Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität
Marburg/Lahn
Direktor: N. N.

# ZUR FRAGE DER BLUTALKOHOLRÜCKRECHNUNG UND SCHULDFÄHIGKEIT UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ANZUWENDENDEN MAXIMALEN AUSSCHEIDUNGSRATE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

HORST HOFFMANN
aus Marburg/L.

Marburg 1979

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität
Marburg/Lahn
Direktor: N. N.

---

# ZUR FRAGE DER BLUTALKOHOLRÜCKRECHNUNG UND SCHULDFÄHIGKEIT UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ANZUWENDENDEN MAXIMALEN AUSSCHEIDUNGSRATE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

HORST HOFFMANN
aus Marburg/L.

Marburg 1979

---

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps- Universität Marburg am 20. April 1979

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. Neurath
Referent: Dr. O. Richter
Correferent: Prof. Dr. Bernhardt

Inhalt

Seite

A. Einleitung und Zielsetzung ..... 3

B. Material ..... 12

C. Methode und eigene Ergebnisse ..... 13

D. Diskussion und Folgerungen ..... 24

E. Zusammenfassung ..... 30

F. Tabellen ..... 32

G. Literatur ..... 63

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546011_0009

## A. Einleitung und Zielsetzung

Ob und in welchem Ausmaß bei einer unter Alkohol begangenen Straftat der Alkohol sich auswirkt, ist für die Rechtsprechung seit langem von entscheidender Bedeutung.

Damit wurde die Frage der"Rückrechnung" vom Zeitpunkt der Blutentnahme auf die Tatzeit seit Jahrzehnten zu einem Zentralthema ständiger Diskussion in der Blutalkoholforschung. Es ging dabei einerseits um eine möglichst genaue Annäherung des stündlichen Abfalls des Blutalkoholspiegels ( $ß_{60}$ ) entsprechend den physiologischen Gegebenheiten und andererseits um ein praktizierbares, leicht anwendbares Verfahren.

Bis 1966 wurde bei Verkehrsdelikten im Allgemeinen ein Rückrechnungsverfahren mit linearem Abfallwert des Blutalkoholspiegels ( $ß_{60}$ = 0,1 ‰ )gehandhabt, das heißt,daß bei zunehmendem Abstand vom Trinkende ein Einheitswert von 0,1 ‰ pro Stunde angewandt wurde. Es wurde aber immer wieder von verschiedenen Autoren daraufhingewiesen (Forster 1961, Freudenberg 1964, Grüner 1965, Kürzinger 1961, Steigleder 1966), daß der lineare Blutalkoholabfall den tatsächlichen physiologischen Gegebenheiten nicht entspräche. Nach Ponsold (1967) ist die Anwendung des sogenannten "Einheitswertes" eine wissenschaftlich nichtbegründete Vereinfachung verwickelter Sachverhalte.

Er schlug vor, eine gestaffelte Rückrechnung einzuführen, bei der mit zunehmendem Abstand vom Trinkende der stündliche Abbauwert ansteigt, also in der ersten Stunde nach Trinkende ein Wert von etwa 0,1‰ , in der zweiten Stunde von 0,12‰ , in der dritten Stunde von 0,14‰ und für alle Stunden danach von 0,16‰ zugrunde gelegt werden sollte. Lundt und Jahn legten in Zusammenarbeit mit Freudenberg 1966 ein statistisches Berechnungsverfahren vor, das ebenfalls auf einer gestaffelten Rückrechnung basierte. Freudenberg hatte 1966 die Grundlagen des bisherigen Wissens über Alkoholabbau statistisch ausgewertet und war zu einem mittleren Abbau des Alkoholspiegels von 0,14‰ pro Stunde gekommen; aus diesem Wert wurde die gestufte Rückrechnung mit stündlichen Abbauraten zwischen 0,078‰ und 0,13‰ abgeleitet. Da aber alle früheren Untersuchungen gezeigt hatten, daß die Streuung der Alkoholabfalldaten erheblich ist (Bundesgesundheitsamt 1966 : 0,1 bis 0,3‰), zog man nach dem Rechtsgrundsatz "in dubio pro reo" auch diese extremen Abfallwerte in der strafrechtlichen Beurteilung heran. Schließlich ist man auch von der gestaffelten Rückrechnung wieder abgewichen, die erst 1966 vom Bundesgerichtshof in VRS. 20, 444, 34, 212 festgelegt worden war. Der BGH entschied nun mit Beschluß vom 11. Dezember 1973 (4 Str.130/73) : "Allgemein ist der Rückrechnung ein gleichbleibender Abbauwert von 0,1‰ pro Stunde zugrundezulegen". Das bezog sich auf die minimal mögliche Ausscheidung bei Verkehrsdelinquenz.

Man hatte sich also bisher bei der Rückrechnung ausschließlich mit der zulässigen Mindestausscheidung beschäftigt. Welche Bedeutung wissenschaftliche Untersuchungen zu der in der Praxis anwendbaren maximalen Abbaurate des Alkohols haben, zeigen Untersuchungen verschiedener Autoren über den Anstieg krimineller Delikte unter Alkoholeinfluß in Relation zur Verkehrsdelinquenz.

Steigleder führte 1969 (Abb. 1) auf, daß in den Jahren 1950 bis 1967 die Verkehrsdelinquenz unter Alkoholeinfluß zwar absolut zunahm, von 1025 auf 8845 Straftaten, der prozentuale Anteil aber von 97,7% auf 83,1% abnahm. Dafür stiegen die alkoholbeeinflußten Kriminaldelikte nicht nur absolut von 24 auf 1805 Straftaten, sondern auch prozentual von 2,3% auf 16,9% an; das ist eine Steigerungsrate von 740% in 17 Jahren.

Abb. 1

Steigleder 1969

| Jahr | Verkehrsdelikte absolut | % | kriminelle Delikte absolut | % |
|---|---|---|---|---|
| 1946 | 33 | 91,7 | 3 | 8,3 |
| 50 | 1025 | 97,7 | 24 | 2,3 |
| 55 | 2091 | 90 | 237 | 10 |
| 60 | 5019 | 88 | 697 | 12 |
| 62 | 5867 | 85 | 1052 | 15 |
| 64 | 6538 | 83,5 | 1295 | 15,5 |
| 67 | 8845 | 83,1 | 1805 | 16,9 |

Ähnlich berichtet Seib 1974 (Abb. 2) über eine absolute Zunahme der alkoholbedingten Verkehrsdelinquenz von 1959 bis 1971 von 7400 auf 8811 Fälle, der Prozentsatz hingegen sinkt auch hier von 67,2% auf 55%. Die kriminellen Delikte steigen von 3613 auf 6798 Fälle im gleichen Zeitraum an. Das ergibt dagegen einen prozentualen Anstieg von 32,8% auf 45% .

Abb. 2

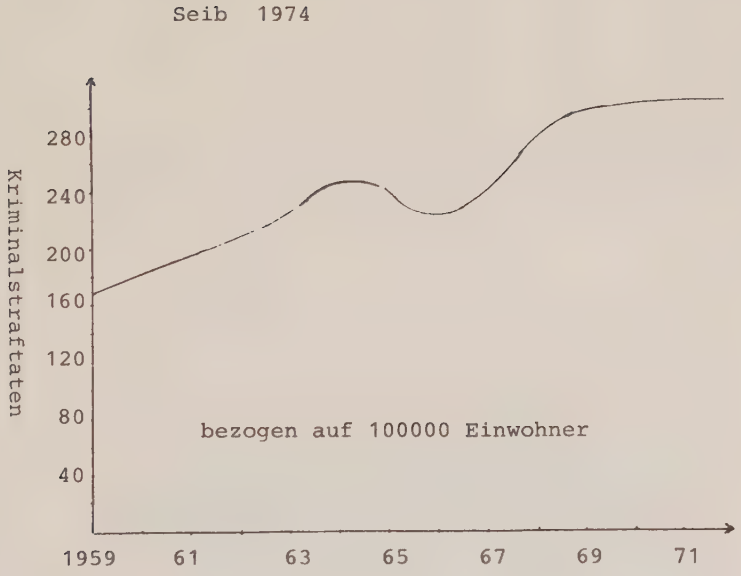
Seib 1974

| Jahr | Verkehrsdelikte absolut | % | kriminelle Delikte absolut | % |
|---|---|---|---|---|
| 1959 | 7400 | 67,2 | 3613 | 32,8 |
| 60 | 8455 | 67 | 4065 | 33 |
| 61 | 8191 | 64 | 4430 | 36 |
| 62 | 8148 | 62 | 4957 | 38 |
| 63 | 8244 | 59 | 5701 | 41 |
| 64 | 8776 | 61 | 5530 | 39 |
| 65 | 7664 | 56 | 5789 | 44 |
| 66 | 7038 | 56 | 5496 | 44 |
| 67 | 7566 | 53 | 6626 | 47 |
| 68 | 7963 | 55 | 6503 | 45 |
| 69 | 8105 | 52 | 7227 | 48 |
| 70 | 8433 | 53,9 | 7207 | 46,1 |
| 71 | 8811 | 55 | 6978 | 45 |

Es ist aber nicht nur eine Zunahme der Kriminaldelikte unter Alkohol im Vergleich zur Verkehrsdelinquenz zu beobachten, sondern auch unter den Kriminaldelikten für sich wird über einen ständigen Anstieg unter Alkoholeinfluß

begangener Straftaten berichtet. Eine andere Untersuchung von Seib 1974 zum Beispiel zeigt den Zuwachs der Kriminalstraftaten unter Alkoholeinfluß in West- Berlin (Abb. 3). Bezogen auf 100000 Einwohner ist hier in den Jahren zwischen 1959 bis 1972 ein Anstieg von 170 auf 300 Delikte zu verzeichnen gewesen.

Abb. 3



Mc. George berichtete 1963 über die Häufigkeit von Verbrechen unter Alkoholeinfluß in Europa und den USA. Dabei sollen Albany mit 84%, Italien mit 74% und New York mit 64% an der Spitze liegen (Abb. 4), das heißt damit wurde nur jede dritte, in Albany sogar jede siebte Straftat offenbar nicht unter Alkoholeinwirkung verübt.

Abb. 4

Verbrechen unter Alkoholeinfluß Mc George 1964

| | | | |
|---|---|---|---|
| Frankreich | 47% | Italien | 74% |
| Dänemark | 27% | Niederlande | 13% |
| Deutschland | 21% | (USA) Albany | 84% |
| England | 50% | New York | 61% |

Woodside hat 1964 wiederum die Beteiligung von Alkohol bei Straftaten nach der Art des Deliktes aufgegliedert. Danach spielte Alkohol bei Notzucht in 60%, bei Totschlag in 50%, bei Bedrohung ir 40% und bei Mord in 21% eine Rolle (Abb. 5).

Abb. 5

Beteiligung von Alkohol bei Gewaltverbrechen

Woodside 1964

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mord | 21% | Totschlag | 50% |
| Notzucht | 60% | Bedrohung | 40% |
| Suicid | 23% | | |
| Sittlichkeitsdelikte | | weibl. | 26% |
| | | männl. | 75% |

In Ungarn wurden von Szuchowsky 1964 unter 1660 Selbstmördern bei 57% der männlichen und 43% der weiblichen Leichen ein positiver Blutalkoholspiegel festgestellt.

Auf die Frage, welche Rückrechnungswerte bei Kapital- und Gewaltverbrechen anzuwenden sind, bei denen vorangegangener Alkoholgenuß sich möglicherweise auf die Schuldfähigkeit ausgewirkt hat, gab es dagegen keine befriedigende Antwort. Systematische Untersuchungen, die sich mit der maximal möglichen Ausscheidung befassen, gibt es nicht. Einzelbeobachtungen, zum Beispiel von Schweitzer 1968 dazu, oder mehr oder weniger willkürliche Annahmen in der täglichen Rechtsprechung waren

wohl letztlich entscheidend für das Bundesgerichtsurteil 1973 : "Bei der Beurteilung der Unzurechnungsfähigkeit ist der höchstmögliche Abbauwert zugrunde zu legen: 0,22‰ pro Stunde, in seltenen Fällen 0,29‰ pro Stunde (BGH, VRS 23, 209, 211, 1974) .
Das Verständnis und damit naturgemäß die Urteilsfindung ist hierdurch,vor allem für die medizinischen Laien,eher noch schwieriger geworden. Wenn man bei der Prüfung der Schuldfähigkeit derartige Abbauwerte grundsätzlich anwendet, kommt man in der Regel auf weit überhöhte, irreale Blutalkoholwerte. Bei entsprechend langer Rückrechnungszeit, das ist erfahrungsgemäß bei Kapitalverbrechen meistens der Fall, erreicht man häufig Blutalkoholkonzentrationen für die Tatzeit, die erheblich über 3‰ liegen. Zwar ist die Schuldunfähigkeit durch eine Blutalkoholkonzentration von 3‰ in der Regel noch nicht bewiesen, bieten sich aber aus der Beweisaufnahme keine Umstände an, aus denen Rückschlüsse über das Ausmaß der Alkoholwirkung zu ziehen sind, dann wird aus dem Blutalkoholspiegel allein entsprechend leichter auf Schuldunfähigkeit erkannt.
Aufgrund von Untersuchungen verschiedener Autoren zur Frage der Mindestausscheidung wurde auch die Vermutung geäußert, daß mit zunehmender Ausscheidung des Alkohols eine Angleichung der Extremwerte an die Mittelwerte stattfinde. Unter dieser Voraussetzung kann aber die linearschematische Rückrechnung nicht den physiologischen Gegebenheiten ent-

sprechen. Wahrscheinlicher ist vielmehr eine gestaffelte Rückrechnung. Das müßte dann aber sowohl für die Beurteilung der Verkehrstauglichkeit, als auch für die Frage der Schuldfähigkeit gelten.
Um diese Annahme zu sichern und zu erhärten, wurde in der vorliegenden Arbeit die Literatur über Alkoholabbau und Rückrechnung seit 1955 gesichtet und ausgewertet.

## B. MATERIAL

Bei der Auswahl der Werte wurden nur solche mit fallender Tendenz berücksichtigt, also aus der Eliminationsphase der Blutalkoholkurven.
Die für die Untersuchung wesentlichste Voraussetzung, daß der Alkoholabbau über eine lange Zeit durch Blutentnahmen kontrolliert wurde, war die Ausnahme; von ca. fünftausend Blutalkoholkurven erwies sich nur ein geringer Prozentsatz als verwertbar (1,5%). Das ist auch darauf zurückzuführen, daß aus naheliegenden Gründen Störfaktoren des Alkoholabbaus nicht in die Untersuchung miteinbezogen werden sollten. Aus dem verbliebenen Material wurden schließlich fünf Kollektive gebildet.

Die Kurven der Versuchspersonen 1 bis 34 sind der Dissertationsarbeit von Köhler 1974 entnommen.

Die zweite Gruppe der Probanden 35 bis 50 stammen aus einer Arbeit von Zink und Reinhardt 1972.

Das dritte Datenkollektiv 51 bis 59 übernahm ich aus der "Dokumentation zur Frage der Rückrechnung" von Naeve 1973.

Die vierte Gruppe 60 bis 69 ergab sich aus einer Veröffentlichung von Leithoff, Würmeling und Chan.

Das fünfte Probandenkollektiv 70 bis 76 wurde von Brettl 1975 aus eigenen Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

## C. METHODE UND EIGENE ERGEBNISSE

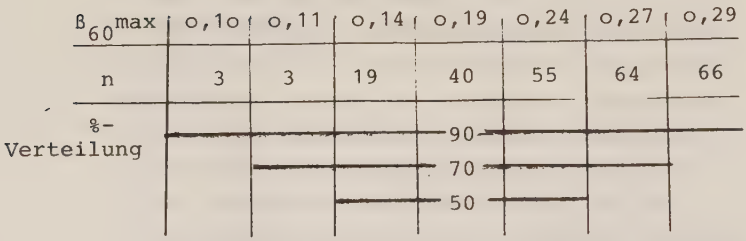
Bei dem Versuch einer deskriptiven Zusammenfassung der vorliegenden Daten wurden Modelle der Regressionsanalyse benutzt. Neben der graphischen Darstellung der Originalwerte wurden zur ersten Zusammenfassung je Zeitpunkt der Messung die Parameter der Normalverteilung punktuell bestimmt und durch Polygonzüge verbunden. Da die resultierenden Kurven nicht wesentlich von Geraden abwichen, wurde versucht, den Zusammenhang durch Gleichungen ersten Grades (Modell der linearen Regression erster Art) zu beschreiben, wobei die Überprüfung der Koeffizienten der Gleichung auf eine signifikante Abweichung von Null ergab, daß dieses Modell hinlänglich genau ist.

Wegen der starken Streuung der Originalwerte und wegen der bisher nicht berücksichtigten Variabilität der Zeitpunkte der Messung erschien auch eine Darstellung mittels einer Regression zweiter Art angezeigt.

Die statistischen Auswertungen wurden unter Anleitung und mit Programmen des Instituts für medizinische und biologische Statistik und Dokumentation der Philipps- Universität Marburg vorgenommen.

In einer nicht parametrischen Untersuchung wird die interindividuelle Schwankung des Alkoholabfalls untersucht. Man ermittelt eine asymmetrische Verteilung. Dabei beträgt der maximal mögliche Alkoholabfall im Mittel 0,19‰ pro Stunde. Aber 43% der Versuchspersonen liegen über diesem mittleren maximal möglichen Abfallwert (Abb. 6 und Tab.II) .Die Sturztrunkfälle sind bei diesen Fällen ausgesondert worden.

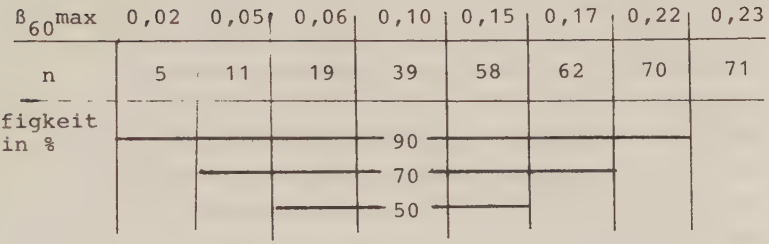
Abb. 6
Interindividuelle maximal mögliche Schwankung der Blutalkoholabfallwerte in ‰ pro Stunde




Auch die intraindividuelle Schwankung des Blutalkoholabfalls, das heißt, die Differenz zwischen maximaler und minimaler Blutalkoholabfallrate pro Stunde bei einer Versuchsperson, zeigt eine asymmetrische Verteilung (Abb. 7 und Tab. III) .

Abb. 7

Maximal mögliche intraindividuelle Schwankung des stündlichen Blutalkoholabfalls in ‰ pro Stunde




Bereits diese einfache nicht parametrische Untersuchung zeigt die hohe Streuung der Daten des Blutalkoholabfalls.

Die Originalwerte verglichen mit dem arithmetischen Mittel, der Standardabweichung des Mittels und der Standardabweichung (Tabb. IV und V a bis e ) lassen folgende Aussage zu: Die Daten von Köhler (Versuchspersonen 1 bis 34) weisen eine große Streuung der Alkoholabfallwerte auf. In der ersten Stunde des Abbaus wurde dies auch durch die Diffusionsstürze zweier Kurven verursacht. Zur 5. Stunde des Abbaus erkennt man eine Annäherung der Extremwerte an die Mittelwertkurve. Diese Erscheinung kann jedoch, da in diesem Zeitraum nur 20% der

Kurven ( n = 7 ) vertreten sind, nicht als signifikant erachtet werden.

Das zweite Datenkollektiv Zink- Reinhardt (35 bis 50) läßt bei der Betrachtung der Standardabweichung einen annähernd linearen Abfall erkennen. Auch ist die Streuung wesentlich geringer als im ersten Kollektiv. Weiterhin zeichnet sich die zweite Untersuchungsgruppe im Unterschied zu den Daten von Köhler durch eine Divergenz der Extremwerte gegen Ende der Kontrollzeit aus. Doch auch hier wird die Aussage ungenau, da man den Alkoholabfall nur bei 60% der Versuchspersonen ( n = 9 ) bis zur 4. Stunde untersucht hat.

Die Angaben 51 bis 59 von Naeve zeigen wiederum eine sehr hohe Streuung. Bei der Betrachtung der Standardabweichung und der Standardabweichung des Mittels wird die Streuung nach der 3. Stunde des Abbaus sehr hoch. Diese Divergenz kann jedoch keine Beachtung finden, da die 30- Minutenwerte auf eine Stunde interpoliert wurden und zudem nur noch durch 35% der Werte ( n = 3 ) vertreten sind.

Die Probanden der 4. Untersuchungsgruppe Leithoff- Würmeling- Chan (60 bis 69) lassen insgesamt einen linearen Abfall ersehen. Der individuelle Abfall verläuft jedoch sehr unterschiedlich und die Streuung der Einzelwerte ist hoch. Gegen Ende der Kontrollzeit zeigt sich wiederum eine deutliche Divergenz der Extremwerte. Die Aussagekraft wird auch

hier nach der 5. Stunde des Abfalls deutlich dadurch verringert, daß nur 30% der Probanden ( n = 3 )berücksichtigt wurden. Auch nach der 4. Stunde der Kontrollzeit konnten nur 4 Fälle ausgewertet werden.

Das letzte Kurvenkollektiv (70 bis 76) läßt ebenfalls annähernd einen linearen Alkoholabfall erkennen. Es konnten hier jedoch nur Beobachtungen bis zur 3. Stunde des Abbaus gemacht werden.

Die Zusammenfassende Darstellung aller Originalwerte (Tab. VI) gibt die hohe Streuung der Meßwerte des Alkoholspiegels zu erkennen. Ersichtlich ist auch, daß die Zahl der Meßpunkte ( und damit die auswertbare Information) mit zunehmender Dauer der Beobachtung sich deutlich verringern. Das heißt, daß auch die Aussagekraft der statistischen Beurteilung abnehmen muß, denn nach der 4. Stunde der Alkoholelimination sind nur 20% ( n = 15 ) und nach der 5. Stunde nur noch 4% ( n = 3 ) der Versuchspersonen einer Blutentnahme zugeführt worden. Da in der gesichteten Literatur keine längeren Beobachtungen des Alkoholabbaus unter den angegebenen Bedingungen veröffentlicht wurden, wird die Notwendigkeit einer experimentellen Untersuchung der späten Eliminationsphase hier schon offensichtlich.

Die Interpolation aller Originalwerte auf einen fiktiven Ausgangswert (Tab. VII) läßt erkennen, daß die Streuung des stündlichen Alkoholabfalls nicht nur in der ersten Stunde wegen der "Sturztrunk"- Kurven hoch ist, sondern auch gegen Ende der Kontrollzeit wieder ansteigt.

Die mittleren stündlichen Abfallwerte ( $\beta_{60}$), deren Varianz und Standardabweichung (Tabb. VIII und IX ) werden, von einem fiktiven Alkoholspiegel ausgehend, untersucht. Eine hohe Standardabweichung in der ersten Stunde ist bedingt durch die 5 "Sturztrunk"- Fälle. Bis einschließlich der 4. Stunde der Kontrollzeit verringert sich der Wert der Standardabweichung. Die Streuung der stündlichen Abfallwerte wird in der 5. und 6. Stunde der Elimination wieder größer im Vergleich zu jener der vorhergehenden Stundenintervalle.

Die 5 Kollektive wurden gemeinsam und gesondert untersucht auf den Zusammenhang Alkohol und Abbau in der Zeiteinheit. "Sturztrunk"- Fälle wurden ausgesondert. Die Gleichung lautet:

$$Y = 1{,}1406 - 0{,}147\ X$$

Die Gerade zeigt ein durchschnittliches $\beta_{60}$ von 0,147 ‰ pro Stunde auf die gesamte Zeit der untersuchten Elimination

bezogen (Tabb. X und XI ). Dabei fällt auf, daß die Untersuchung von Leithoff, Würmeling und Chan dem Modell der linearen Regression aller 5 Datenkollektive gemeinsam nahezu parallel ist mit einem zu vernachlässigenden Abstand auf der Ordinate.

Die "Sturztrunk"- Fälle wurden ausgesondert und getrennt untersucht. Auch hier wurde eine Regressionsgerade erstellt und gezeichnet (Tab. X ). Man sieht nun, daß der Steigungswinkel der "Sturztrunk"-Regressionsgeraden nicht größer, sondern kleiner ist als jener der Regressionsgeraden aller übrigen Kurven. Der durchschnittliche stündliche Abfallwert $\beta_{60}$ ergibt 0,091 ‰, errechnet aus der Gleichung der linearen Regression. Auf die gesamte Dauer der untersuchten Elimination bezogen differieren die "Sturztrunk"- Fälle demzufolge nicht wesentlich von den übrigen Kurven. Beobachtet man jedoch den individuellen Kurvenverlauf der "Sturztrunk"- Fälle, so errechnet man einen durchschnittlichen Abfallwert von o,258‰ pro Stunde. Diese Diskrepanz muß folgendermaßen erklärt werden: Die Prüfung auf linearität mittels Varianzanalyse ergibt, daß die "Sturztrunk"-kurven nicht linear verlaufen. Deswegen ist die Anwendung des Modells der linearen Regression auf diese speziellen Fälle unzulässig. Im Übrigen ist bemerkenswert, daß bei den "Sturztrunk"- Kurven auf Stücke des

steilen Abfalls des Alkoholspiegels Perioden des flachen Kurvenverlaufs folgen. Die statistische Aussage kann jedoch wegen der geringen Information nur ungenügend sein. Sie wird nur durch 6,5% (n=5) der Kurven repräsentiert.

Der Streubereich der Regressionsgeraden, der Konfidenzbereich oder Vertrauensbereich, wurde berechnet für die Mittelwerte, die Einzelwerte und die Regressionsgerade in 95% - und 99%-tiger Sicherheit (Tabb. XIII und XII). Es läßt sich hierbei eine für diese Berechnungsmethode typische Annäherung der Kurven des Konfidenzbereiches an die Mittelwerte $\bar{x}$ und $\bar{y}$ erkennen und eine Spreizung des Vertrauensbereiches gegen Anfang und Ende der beobachteten Elimination. Auch hier wird deutlich, daß nicht nur zu Eliminationsbeginn eine hohe Streuung der Einzelwerte zur Mittelwertkurve stattfindet, sondern auch gegen Eliminationsende der Vertrauensbereich von der Mittelwertkurve divergiert. Verursacht wird das durch die Verminderung der Anzahl der Angaben, das heißt, durch die verringerte Information gegen Ausscheidungsende ( 5. und 6. Stunde nach dem Kulminationsbereich), vielleicht auch durch die Vernachlässigung der Kontrolle der Versuchspersonen in dieser vorgerückten Phase der Alkoholelimination hinsichtlich des möglichen Nachtrunkes.
Errechnet man für den 95% Konfidenzbereich den maximal möglichen Alkoholabfall pro Stunde ($ß_{60}$max), so kommt man auf 0,263‰.

Für den 99% Konfidenzbereich ergibt

$$\beta_{60}max = 0{,}406‰.$$

Desweiteren wurden die Daten auf individuelles Kurvenverhalten untersucht. Die varianzanalytische Untersuchung ergibt, daß die Kurven, außer "Sturztrunk", weitgehend linear verlaufen. Die in der rechtsmedizinischen Literatur in den letzten Jahren oft gebrauchte Bezeichnung "rektilinear" weist auf die Schwierigkeit hin, eine exakte Aussage über den individuellen Kurvenverlauf zu geben. Auch waren keine signifikanten Schwankungen der Kurven zu einer bestimmten Zeit zu erkennen.

Um eine Aussage über den Alkoholabfall auf die gesamte Zeit der untersuchten Elimination machen zu können, wurde der in foro gebräuchliche höchstmögliche stündliche Abfallwert von 0,29‰ mit allen 76 Kurven verglichen. Im ersten Kollektiv von Köhler fanden sich zwei Kurven von über 0,29‰ pro Stunde auf eine beobachtete postresorptive Phase von 2,5 Stunden. Die beiden Fälle waren allerdings "Sturztrunk"- Probanden und scheiden damit aus. Der eigentliche Diffusionssturz bei diesen beiden Probanden begrenzt sich aber auf die erste Stunde nach dem Kulminationsbereich; in den folgenden 1,5 Stunden werden in beiden Fällen nicht mehr als 0,18‰ Alkoholabfall registriert, was einem $\beta_{60}$ von 0,12‰ pro Stunde entspricht. Im dritten Untersuchungskollektiv Naeve befindet sich eine Kurve, die über 0,29‰ Alkoholabfall pro Stunde liegt. Der Abbau konnte aber nur über drei

Stunden verfolgt werden und zeigte einen Durchschnittswert von $\beta_{60}$ = 0,313‰ pro Stunde. Allerdings sei zu dem Untersuchungskollektiv Naeve gesagt, daß es von der graphischen Darstellung der linearen Regression aller fünf Datenkollektive gemeinsam wesentlich abweicht insofern, als der durchschnittliche $\beta_{60}$ bei 0,23‰ liegt, während sich die übrigen Gruppen um 0,15‰ bewegen. Außerdem wurde die Eliminationsphase nur 3,5 Stunden beobachtet und in der letzten halben Stunde der Kontrollzeit läßt der Alkoholabbau in 75% der Fälle (n = 3) deutlich nach. Es ist also auszuschließen, daß dieser eine Fall repräsentativ sein kann für die gesamte Eliminationsphase.
Somit wäre der Konfidenzbereich mit 99%- tiger Sicherheit ( 3- faches Sigma) unterhalb eines durchschnittlichen $\beta_{60}$ von 0,29‰ für lange Rückrechnungszeiten zu suchen.
Beobachtet man die Blutalkoholabfallwerte in Stundenintervallen, so kann man bei 7% der Versuchspersonen (n = 5), meist kurz nach dem Kulminationsbereich, ein höheres $\beta_{60}$ als 0,29‰, und bei 65% der Probanden (n = 50) einen niedrigeren stündlichen Alkoholabfall als 0,10‰ ermitteln. Das bedeutet, daß 7% der Sistierten während der Eliminationsphase einmal über ein $\beta_{60}$ von 0,29‰, aber 65,8% der untersuchten Personen einmal unter ein $\beta_{60}$ von 0,10‰ gekommen sind.
Ein $\beta_{60}$ von 0,10‰ bei Verkehrsdelikten als Rückrechnungswert anzuwenden ist jedoch Gang und Gebe und wurde noch nie als kritisierens-

wert empfunden.

In einer weiteren nichtparametrischen Untersuchung wurde der stündliche Abfallwert $\beta_{60}$ als arithmetisches Mittel aller vorhergehenden $*\beta_{60}$ errechnet. Nach dieser Methode zeigt sich eine kontinuierliche Verminderung der Streuung der Abfallwerte bis einschließlich der 6. Stunde und eine Abnahme der durchschnittlichen $*\beta_{60}$- Werte bis zur 5. Stunde ( Tabb. XIV, XV und XVI ) .

Da die 6. Stunde der Alkoholelimination quantitativ unter der statistisch zu fordernden Mindestanzahl an Probanden ( n = 3 ) liegt, wird ihr in der nachfolgenden Diskussion keine Bedeutung zugemessen.

## D. DISKUSSION UND FOLGERUNGEN

In Anbetracht der - auch zu erwartenden- hohen Streuung bei Ausscheidungsbeginn nach erheblicher Alkoholbelastung ist eine "Rückrechnung" oder besser Schätzung in den ersten 2 Stunden nach dem Kulminationsbereich schwierig.
Ein ständig sich vermindernder Abfallwert wäre auch nach der 2. Stunde nach diesem statistischen Untersuchungsmodell zumindest fraglich, ebenso wie ein progressiver Rückrechnungswert. Das bedeutet, daß danach die lineare Regression trotz der von Ponsold so bezeichneten unerlaubten Vereinfachung verwickelter Sachverhalte doch mit weniger statistischen Fehlern behaftet ist, wie jede beliebig gestaffelte Rückrechnungsmethode.

Nach den herkömmlichen Berechnungsmethoden liegt die hohe Streuung der Abfallwerte in der 5. Stunde nicht mehr im Bereich einer physiologischen Abweichung. Sie mag mitbedingt sein durch mögliche individuelle Diffusionsdifferenzen, besonders aber durch die quantitativ geringe Information gegen Ende der Kontrollzeit. Darüberhinaus gibt es möglicherweise nicht faßbare und daher nicht beweisbare Störfaktoren, die den Alkoholabbau tatsächlich oder nur scheinbar beeinflussen.

Die 5. Stunde der Elimination kann auch deswegen nicht in die Beurteilung der Regression miteinbezogen werden, weil die quantitativ geringe Information ( n = 15 ) statistisch nicht mehr korrekt ausgewertet werden kann, da die Untersuchung der einzelnen Kollektive mit fortgerücktem Abbau und zunehmend verminderter Probandenzahl für sich allein statistisch keine Aussage zuläßt.

Die ersten drei Stunden des Abbaus sind normalverteilt. Die "Sturztrunk"- Kurven wurden hierbei ausgeklammert. Da die 4. Stunde der Alkoholelimination eine geringere Standardabweichung hat als die 2. und 3. Stunde nach dem Kulminationsbereich, kann man diesen 4. Untersuchungsintervall ohne Bedenken in die Beurteilung miteinbeziehen, zumahl 67% ( n = 51 ) der Probanden einer Blutentnahme zugeführt wurden.
Zwar divergiert der Konfidenzbereich der Einzelwerte von der Geraden der linearen Regression auffallend nach der 3. Stunde der Kontrollzeit (Tab. XII), doch ist das auf die 30- Minuten- Intervalle in den Versuchen von Naeve zurückzuführen, die auf Stundenintervalle interpoliert wurden (Tabb. IVc und Vc). Aus diesem Grund waren die Daten der 4. Stunde der Kontrollzeit auch nicht normalverteilt.

Bis zur dritten Stunde nach dem Kulminationsbereich kann man eine Angleichung der Extrem-

werte an die Mittelwerte des Alkoholabfalls recht deutlich erkennen.

Bereits die nichtparametrischen Untersuchungen über inter- und intraindividuelle Schwankungen des Alkoholabfalls führen die zunächst angewandten statistischen Methoden ad absurdum, wenn nach den Auswertungen des verwendeten Untersuchungsmaterials negativer Abbau, das hieße Alkoholaufbau ohne Alkoholzufuhr theoretisch möglich sein sollte. Das wiederspricht aber den allgemeinen Erfahrungen und bedeutet, der Fehler muß im Procedere der Versuche, möglicherweise auch in der Bestimmung der Blutalkoholkonzentration liegen.

Dieses Ergebnis der statistischen Auswertung konnte somit nicht befriedigen. Es mußte daher eine Methode der Datenauswertung gefunden werden, die Fehler in den Trinkversuchen kompensieren konnte. Dabei erschien die nachfolgende integrative Methode einer nichtparametrischen Untersuchung als geeignet:

Um den einzelnen Stundenabfallwerten für sich allein nicht allzu große Bedeutung zukommen zu lassen und zwar wegen der individuell unterschiedlichen Diffusion zwischen den Kompartimenten oder dem von Person zu Person abweichenden Trinkmodus oder der differenten Magen- Darmfüllung, muß man die Alkoholelimination pro Stunde ( $\beta_{60}$ ) als arithmetisches Mittel aller vorhergehenden

Stundenintervalle berechnen (Tab. XIV). Mit dieser Methode ist man in der Lage, Ausreißerphänomene zu kompensieren und zu integrieren. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der Streuung. Die gewonnenen $^{*}B_{60}$-Werte wurden in den einzelnen Stundenintervallen als Mittelwerte und daraus die Varianz und Standardabweichung dargestellt (Tabb. XV und XVI). Nach dieser Untersuchung nimmt die Streuung der Einzelwerte sogar bis einschließlich der 6. Stunde nach dem Kulminationsbereich ab. Auch der durchschnittliche $^{*}B_{60}$- Wert nimmt von der ersten bis zur 6. Stunde der Eliminationsphase kontinuierlich ab (Tab. XV). Eine Angleichung der Extremwerte an die Mittelwerte der Alkoholregression wäre hiermit, zumindest für lange Rückrechnungszeiten, deutlich zu erkennen.

In einer neuen Untersuchung bis 10 Stunden nach dem Kulminationsbereich sollten alle genannten Fehler und Risiken im Procedere der Trinkversuche vermieden werden. In foro wird auch bis zu 10 Stunden zurückgerechnet ohne daß je theoretisch oder praktisch diese weite Distanz belegt worden wäre. Nur weil die bisherigen Untersuchungen sich im Wesentlichen auf die erste Hälfte der Eliminationsphase stützten, konnten stündliche Rückrechnungswerte von 0,29‰ pro Stunde auf die gesamte Ausscheidung zum Tragen kommen. Eine weiterführende Unter-

suchung wird wahrscheinlich eine Ausdehnung der Normverteilung auf die Zeit gegen Eliminationsende zur Folge haben und somit auch eine Angleichung der Extremwerte an die Mittelwerte endgültig beweisen. Für diese Annahme spricht auch das Ergebnis der letzten Untersuchung.

Es lassen sich nun einige wesentliche Punkte aus der Untersuchung zusammenfassen:

1. Die schon in früheren Versuchen beobachtete Annäherung der Extremwerte an die Mittelwertkurve zeigt hier gleiche Tendenzen.
2. Selbst bei extremem "Sturztrunk" ist spätestens nach 3 Stunden eine "Normalisierung" der Abfallwerte zu ersehen. Deswegen sollte in diesen Fällen in der ersten und zweiten Stunde der Elimination keine Rückrechnung stattfinden.
3. Extrem hohe Abbauwerte werden bei langen Rückrechnungszeiten (6 bis 10 Stunden) immer kompensiert, da auf Strecken des steileren Kurvenverlaufes sich immer flachere Abschnitte einstellen.
4. Der in foro verschiedentlich geforderte maximal mögliche Rückrechnungswert von 0,29‰ pro Stunde ist für lange Rückrechnungsintervalle unvereinbar. Auch pharmakologisch wäre diese hohe Verbrennungsrate nicht zu erklären.
5. Rückrechnungen in der späten Eliminationsphase mit maximalen Ausscheidungswerten (0,29‰ pro Stunde) erscheinen bedenklich; man wird sie für kürzere Inter-

valle allerdings zunächst nicht ausschließen können.

## E. ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein historischer Überblick über die verschiedenen Verfahren der Blutalkoholrückrechnung gegeben, die allerdings durchweg auf die Mindestausscheidung abgestellt waren. Zur Verdeutlichung der Dringlichkeit einer Untersuchung des Blutalkoholabbaus in der maximal möglichen Form werden Alkoholdelinquenz im Straßenverkehr mit jener bei Kapitalverbrechen verglichen. Dann werden die statistischen Untersuchungsmethoden dargestellt und die ausgewählte Literatur angegeben. Als Ergebnisse werden neben einer sehr hohen Streuung der Abfallwerte eine Normalverteilung der Daten nur in den ersten drei Stunden nach dem Kulminationsbereich gefunden. Die lineare Regression, wenn auch fehlerhaft, ist den herkömmlichen statistischen Untersuchungsmethoden zufolge,der gestaffelten Rückrechnung vorzuziehen.

Ein kritischer Hinweis folgt auf die mannigfachen Fehlermöglichkeiten im Vorgehen der Trinkversuche in der untersuchten Literatur und auf die statistische Auswertung von Trinkversuchen. Es wird eine statistische Möglichkeit aufgezeigt, die Fehler im Procedere der Trinkversuche für lange Rückrechnungszeiten ( über 5 Stunden ) zu kompensieren in der Lage ist.

Desweiteren wird auf die praktisch anwendbaren maximalen Ausscheidungsraten unter bestimmten Bedingungen verwiesen.

## F. TABELLEN

I. Originalwerte der 76 Versuchspersonen

II. Graphische Darstellung der maximal möglichen interindividuellen Blutalkoholabfallwerte pro Stunde

III. Graphische Darstellung der maximal möglichen intraindividuellen Differenz des stündlichen Blutalkoholabfallwertes

IV a bis e. Graphische Darstellung der Originalwerte

V a bis e. Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in den 5 Untersuchungsgruppen

VI. Graphische Darstellung der Originalwerte gemeinsam

VII. Graphische Darstellung der Originalwerte interpoliert auf einen fiktiven Ausgangswert

TABELLEN

VIII. Mittleres $ß_{60}$, Varianz und Standardabweichung

IX. Graphische Darstellung des mittleren $ß_{60}$, dessen Varianz und Standardabweichung

X. Graphische Darstellung der Regression erster Art ohne "Sturztrunk" und nur "Sturztrunk"

XI. Vergleich der graphischen Darstellung der Regression erster Art aller 5 Datenkollektive gemeinsam mit derjenigen der 5 Datenkollektive einzeln

XII. Graphische Darstellung der Konfidenzbereiche der Mittel- und Einzelwerte der linearen Regression im 95%-tigen und 99%-tigen Sicherheitsbereich

XIII. Graphische Darstellung der Konfidenzbereiche der Regressionsgeraden im 95%-tigen und 99%-tigen Sicherheitsbereich

XIV. Berechnung des $*ß_{60}$ als arithmetisches Mittel aller vorhergehenden $ß_{60}$- Werte

TABELLEN

XV. Mittleres stündliches $^{*}\beta_{60}$ ,Varianz und Standardabweichung

XVI. Graphische Darstellung des mittleren stündlichen $^{*}\beta_{60}$ , Varianz und Standardabweichung

Tabelle I

ORIGINALWERTE

| Vers.-Nr. | pers. Blutalk. ‰ | Stunde des Abbaus 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | $\varnothing B_{60}$/‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,53-0,11 | 0,15 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | | | 0,11 |
| 2 | 0,91-0,28 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,18 | 0,12 | | 0,13 |
| 3 | 1,11-0,57 | 0,18 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,07 | | 0,11 |
| 4 | 1,35-1,03 | 0,12 | 0,12 | 0,05 | 0,03 | | | 0,08 |
| 5 | 1,18-1,01 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | | | 0,04 |
| 6 | 1,35-0,91 | 0,18 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | | | 0,11 |
| 7 | 0,94-0,62 | 0,15 | 0,12 | 0,05 | | | | 0,11 |
| 8 | 0,74-0,37 | 0,24 | 0,08 | 0,03 | 0,02 | | | 0,10 |
| 9 | 1,43-0,79 | 0,17 | 0,26 | 0,18 | 0,03 | | | 0,16 |
| 10 | 1,10-0,70 | 0,05 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | | | 0,10 |
| 11 | 1,82-1,22 | 0,18 | 0,16 | 0,07 | 0,19 | | | 0,15 |
| 12 | 2,63-1,87 | 0,26 | 0,24 | 0,17 | 0,09 | | | 0,19 |
| 13 | 1,17-0,60 | 0,26 | 0,05 | 0,06 | 0,11 | 0,09 | | 0,11 |
| 14 | 1,46-0,89 | 0,22 | 0,14 | 0,14 | 0,07 | | | 0,14 |
| 15 | 1,54-0,75 | 0,25 | 0,22 | 0,17 | 0,09 | 0,06 | | 0,16 |
| 16 s | 1,69-0,58 | 0,97 | 0,06 | 0,08 30′ | | | | 0,44 |
| 17 | 1,40-1,02 | 0,24 | 0,14 | | | | | 0,19 |
| 18 | 1,45-1,03 | 0,26 | 0,16 | | | | | 0,21 |
| 19 | 1,22-0,83 | 0,27 | 0,12 | | | | | 0,20 |
| 20 s | 1,73-0,81 | 0,72 | 0,11 | 0,09 30′ | | | | 0,37 |

ORIGINALWERTE

| Vers.-pers. Nr. | Blutalk. ‰ | Stunde des Abbaus 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | $\varnothing B_{60}$/‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 1,29-0,88 | 0,29 | 0,12 | | | | | 0,21 |
| 22 | 1,36-0,89 | 0,18 | 0,19 | 0,10 30´ | | | | 0,19 |
| 23 | 1,74-1,32 | 0,19 | 0,23 | | | | | 0,21 |
| 24 | 1,28-0,99 | 0,17 | 0,12 | | | | | 0,15 |
| 25 | 0,60-0,09 | 0,16 | 0,09 | 0,14 | 0,12 | | | 0,13 |
| 26 | 0,47-0,02 | 0,10 | 0,14 | 0,13 | 0,08 | | | 0,11 |
| 27 | 0,55-0,07 | 0,11 | 0,13 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | | 0,10 |
| 28 | 0,59-0,07 | 0,13 | 0,13 | 0,16 | 0,09 | 0,01 | | 0,10 |
| 29 | 0,51-0,02 | 0,23 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | | | 0,12 |
| 30 | 0,56-0,15 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | | 0,08 |
| 31 | 0,52-0,06 | 0,09 | 0,04 | 0,10 | 0,12 | 0,11 | | 0,09 |
| 32 | 0,49-0,17 | 0,05 | 0,04 | 0,10 | 0,13 | | | 0,08 |
| 33 | 0,65-0,05 | 0,28 | 0,08 | 0,11 | 0,06 | 0,08 | | 0,12 |
| 34 | 0,46-0,07 | 0,20 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | | | 0,10 |
| 35 | 1,23-0,68 | ---- | 0,07 77´ | 0,24 178´ | 0,24 255´ | | | 0,13 |
| 36 | 1,06-0,53 | ---- | 0,17 110´ | ---- | 0,18 193´ | 0,18 278´ | | 0,11 |
| 37 | 1,22-0,60 | ---- | 0,29 80´ | 0,13 170´ | ---- | 0,20 256´ | | 0,14 |
| 38 | 1,06-0,67 | ---- | 0,04 88´ | ---- | 0,26 208´ | 0,09 272´ | | 0,09 |
| 39 | 1,02-0,10 | ---- | 0,24 114´ | ---- | 0,33 232´ | 0,18 287´ | 0,17 343´ | 0,16 |
| 40 | 1.23-0,40 | ---- | 0,20 99´ | ---- | 0,32 196´ | 0,31 281´ | | 0,17 |
| 41 | 1,15-0,78 | ---- | 0,03 111´ | 0,21 170´ | 0,13 226´ | | | 0,10 |
| 42 | 1.17-0,58 | ---- | 0,14 106´ | ---- | 0,23 197´ | 0,22 273´ | | 0,13 |

ORIGINALWERTE

| Vers.-pers. Nr. | Blutalk. ‰ | Stunde des Abbaus 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | $\beta_{60}$/‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 1,15-0,63 | ---- | 0,19 105´ | ---- | 0,16 188´ | 0,17 275´ | | 0,11 |
| 44 | 1,06-0,49 | ---- | 0,22 113´ | 0,17 171´ | 0,21 228´ | | | 0,16 |
| 45 | 1,21-0,45 | 0,05 50´ | ---- | 0,22 140´ | 0,21 210´ | 0,28 285´ | | 0,16 |
| 46 | 1,15-0,73 | ---- | 0,22 90´ | 0,04 161´ | 0,16 234´ | | | 0,10 |
| 47 | 1,32-0,92 | ---- | 0,11 87´ | 0,10 157´ | 0,17 231´ | | | 0,10 |
| 48 | 1,35-0,89 | ---- | 0,18 116´ | 0,14 175´ | 0,14 230´ | | | 0,12 |
| 49 | 0,97-0,54 | ---- | 0,02 82´ | 0,17 170´ | ---- | 0,24 258´ | | 0,10 |
| 50 s | 1,22-0,36 | 0,18 32´ | ---- | 0,13 127´ | 0,18 234´ | 0,37 300´ | | 0,17 |
| 51 | 1,20-0,72 | 0,20 | 0,19 | 0,09 30´ | | | | 0,19 |
| 52 | 0,90-0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,06 30´ | | | 0,20 |
| 53 | 1,87-0,98 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,29 30´ | | | 0,25 |
| 54 | 1,86-1,30 | 0,11 | 0,20 | 0,25 | | | | 0,19 |
| 55 | 1,75-0,81 | 0,32 | 0,32 | 0,31 | | | | 0,31 |
| 56 | 1,16-0,72 | 0,04 | 0,14 | 0,26 | | | | 0,15 |
| 57 | 1,34-0,75 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 0,06 30´ | | | 0,17 |
| 58 | 1,74-0,98 | 0,32 | 0,30 | 0,14 | | | | 0,23 |
| 59 | 1,19-0,74 | 0,02 | 0,16 | 0,27 | | | | 0,15 |
| 60 | 1,25-0,85 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | | | | 0,13 |
| 61 | 1,20-0,98 | 0,20 | 0,01 | 0,01 | | | | 0,07 |
| 62 s | 1,51-0,80 | 0,46 | 0,20 | 0,02 | 0,03 | | | 0,18 |
| 63 s | 1,20-0,69 | 0,40 | 0,10 | 0,00 | 0,01 | | | 0,13 |

ORIGINALWERTE

| Vers.-pers. Nr. | Blutalk. ‰ | Stunde des Abbaus 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | $\varnothing\beta_{60}$/‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | 1,04-0,75 | 0,14 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | | | 0,07 |
| 65 | 0,83-0,53 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | | | 0,08 |
| 66 | 1,04-0,40 | 0,14 | 0,12 | 0,16 | 0,12 | 0,10 | | 0,13 |
| 67 | 1,40-0,58 | 0,35 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,14 |
| 68 | 1,32-0,05 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,17 | 0,23 | 0,20 | 0,21 |
| 69 | 1.29-0,08 | 0,34 | 0,20 | 0,05 | 0,17 | 0,18 | 0,27 | 0,20 |
| 70 | 1,11-0,74 | 0,08 | 0,10 | 0,19 | | | | 0,12 |
| 71 | 0,93-0,59 | 0,05 | 0,13 | 0,16 | | | | 0,11 |
| 72 | 0,87-0,60 | 0,02 | 0,09 | 0,16 | | | | 0,09 |
| 73 | 0,86-0,43 | 0,15 | 0,10 | 0,18 | | | | 0,14 |
| 74 | 1,06-0,65 | 0,12 | 0,18 | 0,11 | | | | 0,14 |
| 75 | 1,00-0,72 | 0,05 | 0,13 | 0,10 | | | | 0,09 |
| 76 | 0,80-0,46 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | | | | 0,11 |

| Versuchsnummer | Quelle |
|---|---|
| 1 - 34 | Dissertation Köhler |
| 35 - 50 | Zink - Reinhardt |
| 51 - 59 | Naeve |
| 60 - 69 | Leithoff- Würmeling- Chan |
| 70 - 76 | Brettl |

Tabelle II.

Graphische Darstellung der maximal möglichen interindividuellen Blutalkoholabfallwerte pro Stunde

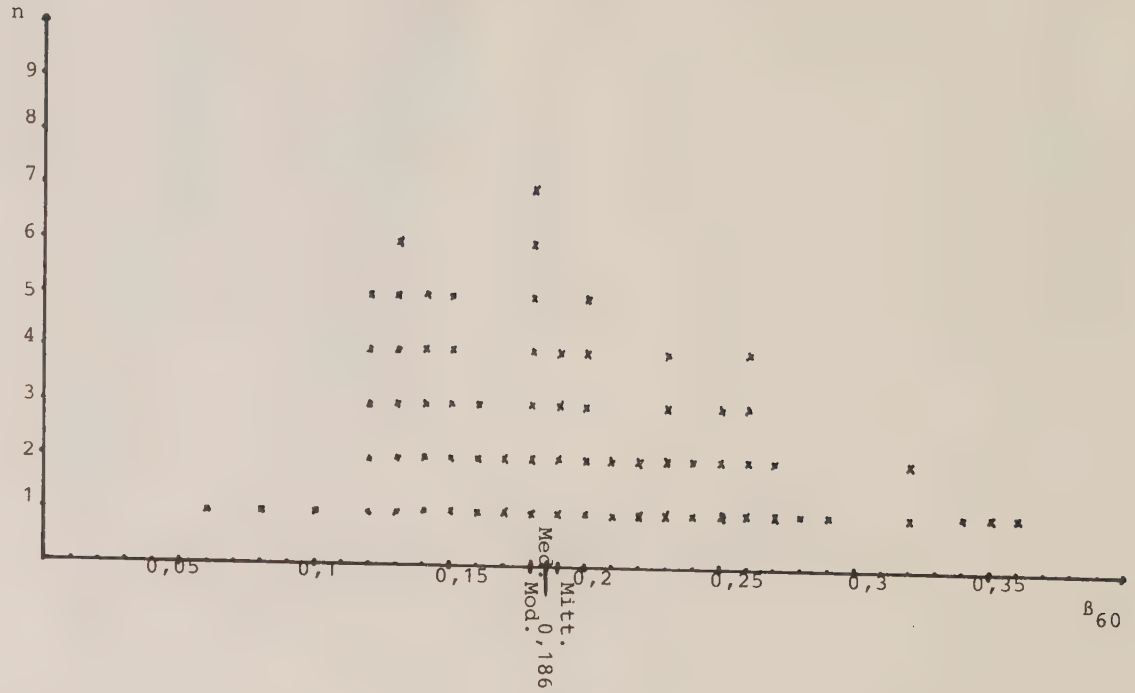


Tabelle III.

Graphische Darstellung der maximal
möglichen intraindividuellen Differenz
des stündlichen Blutalkoholabfallwertes

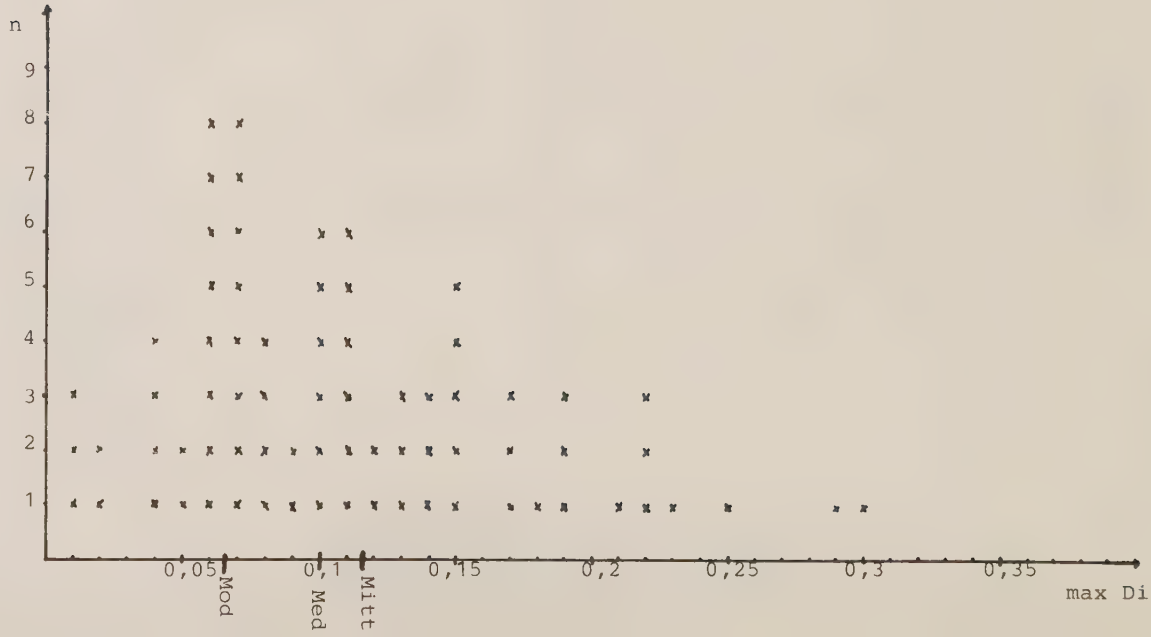


Tabelle IVa

Graphische Darstellung der Originalwerte

Köhler

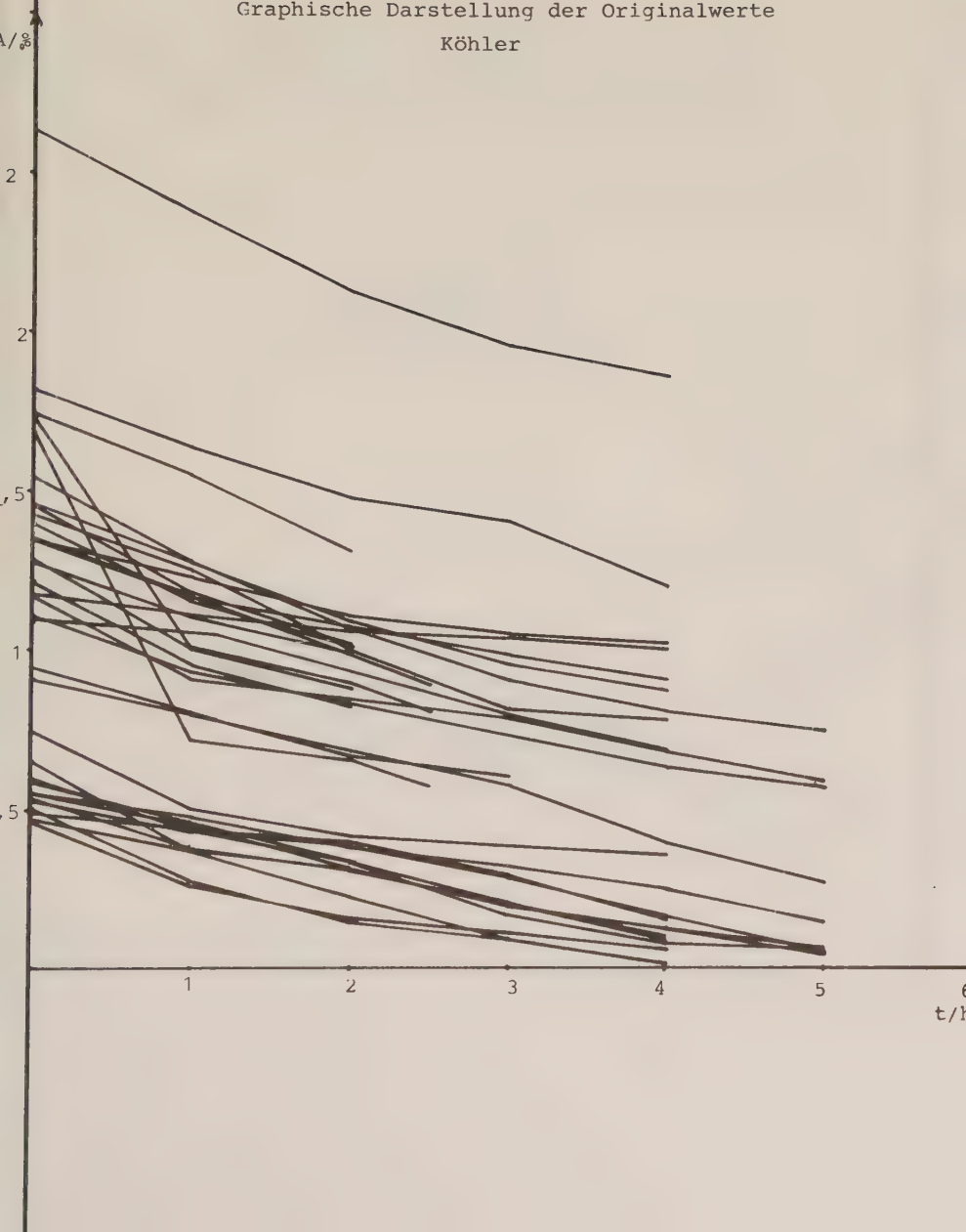


Tabelle Va

Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in der Untersuchungsgruppe Köhler

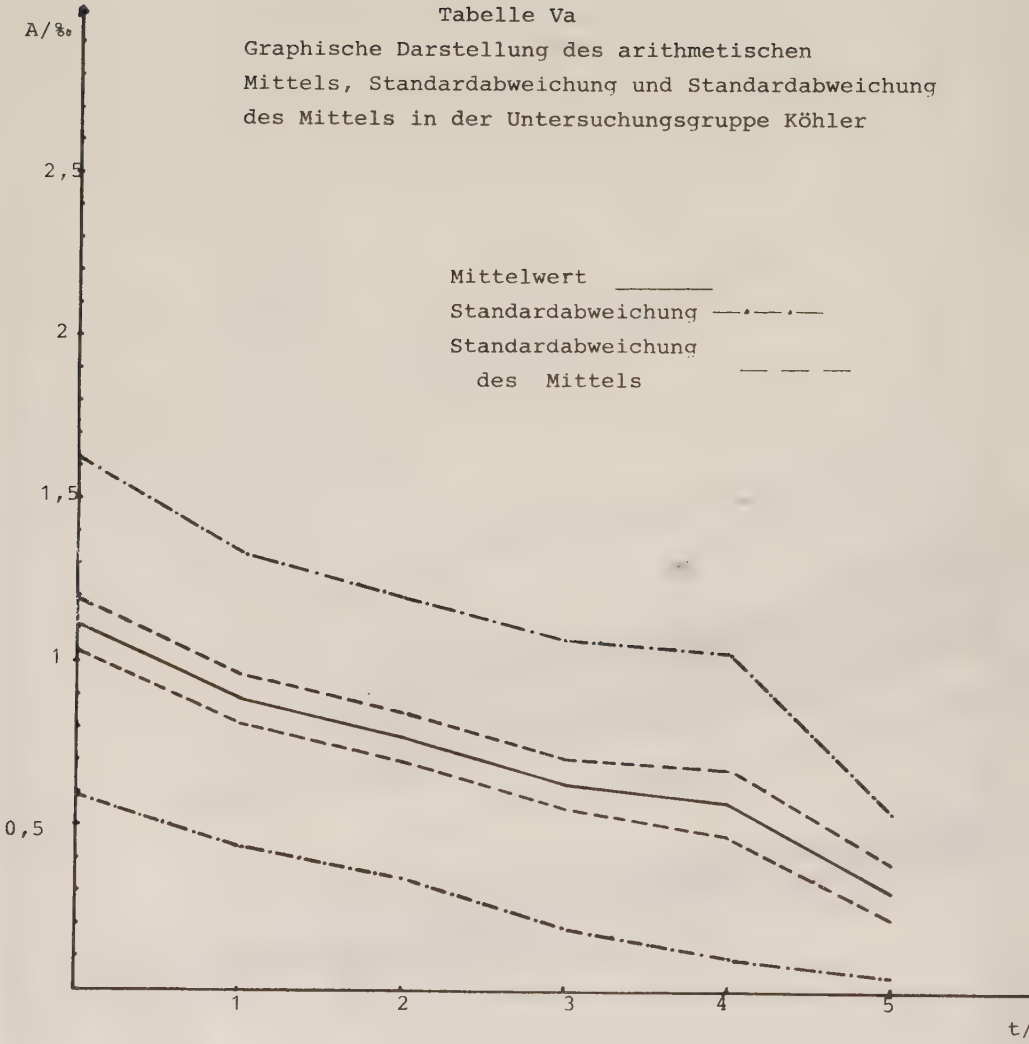


Tabelle IVb

Graphische Darstellung der Originalwerte
Zink- Reinhardt

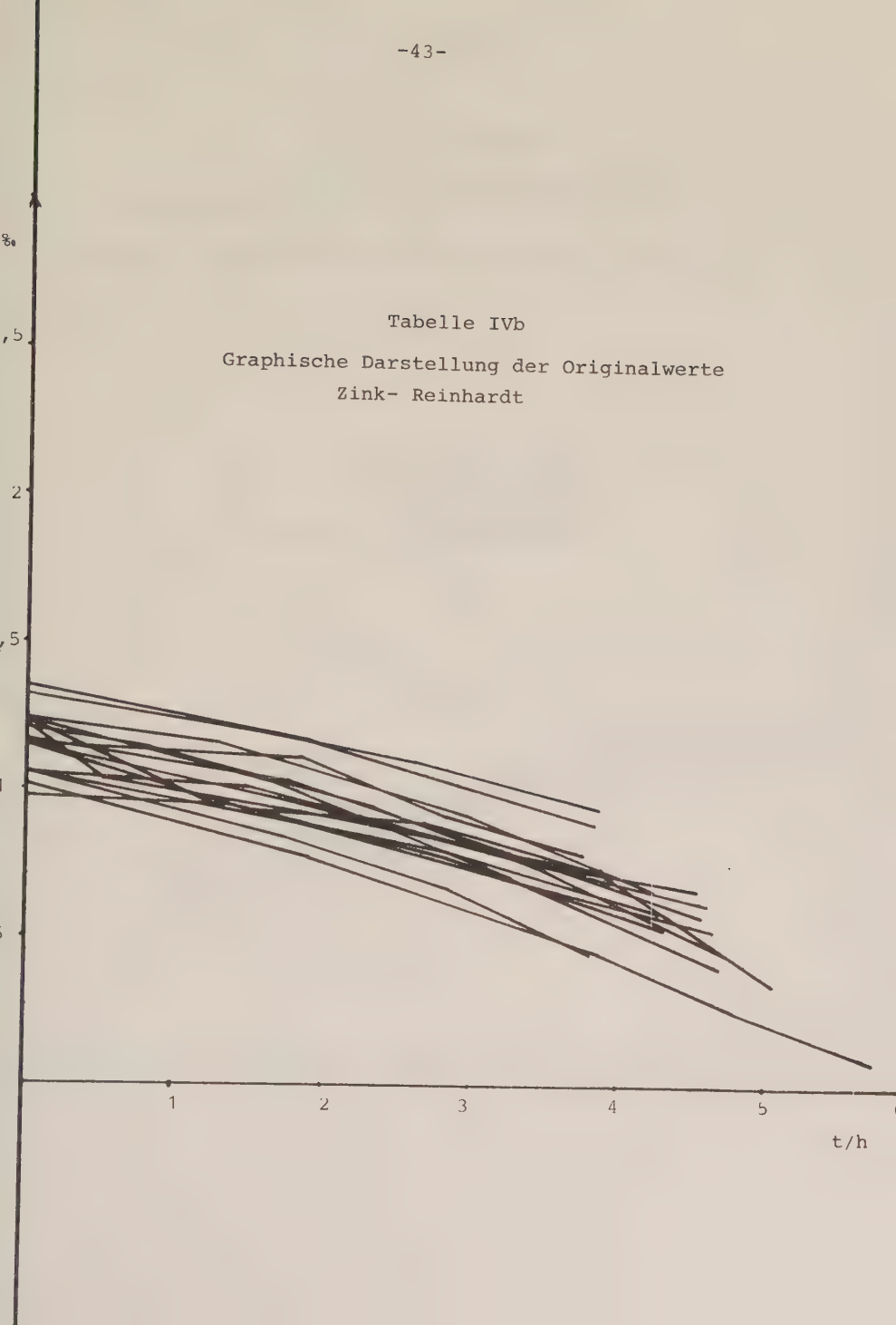


Tabelle Vb

Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in der Untersuchungsgruppe Zink - Reinhardt

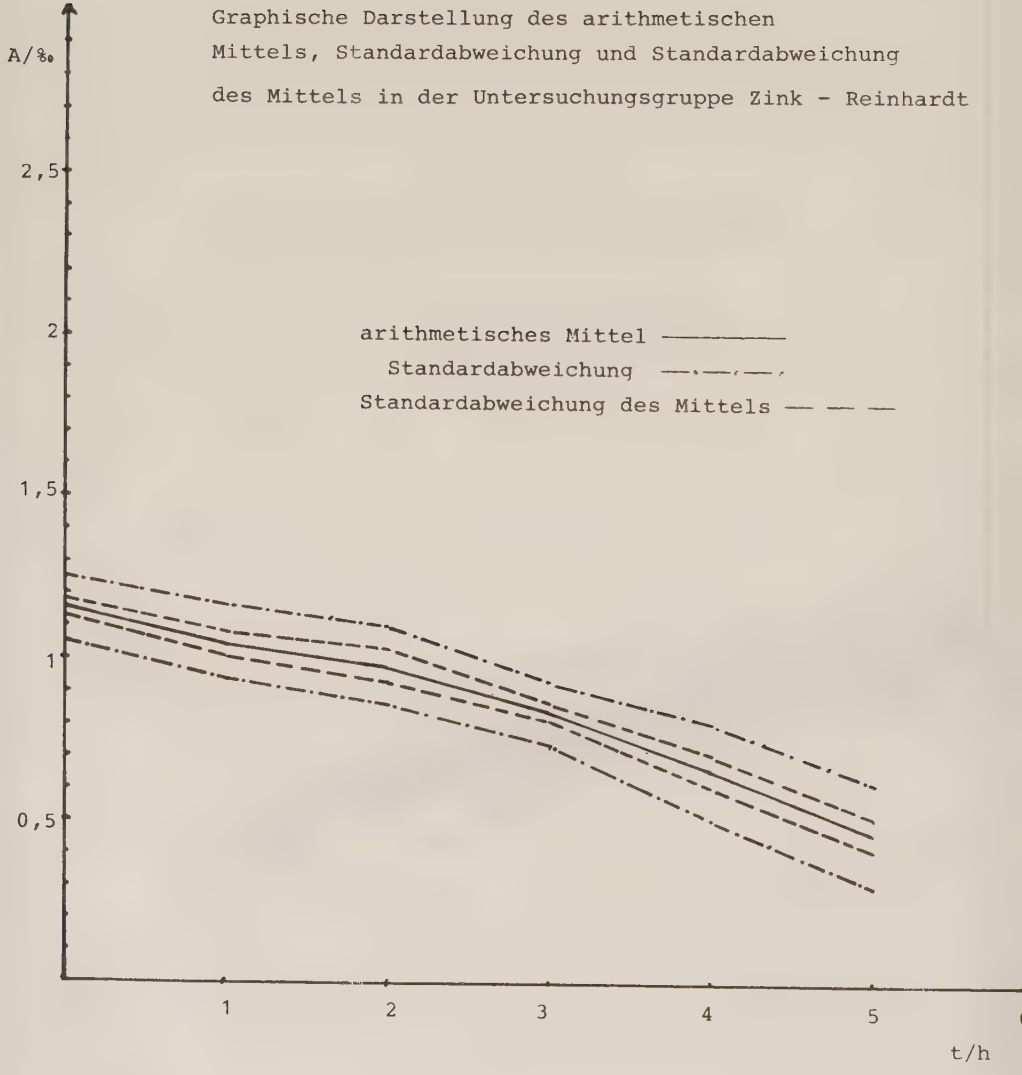


Tabelle IVc

Graphische Darstellung der Originalwerte

Naeve

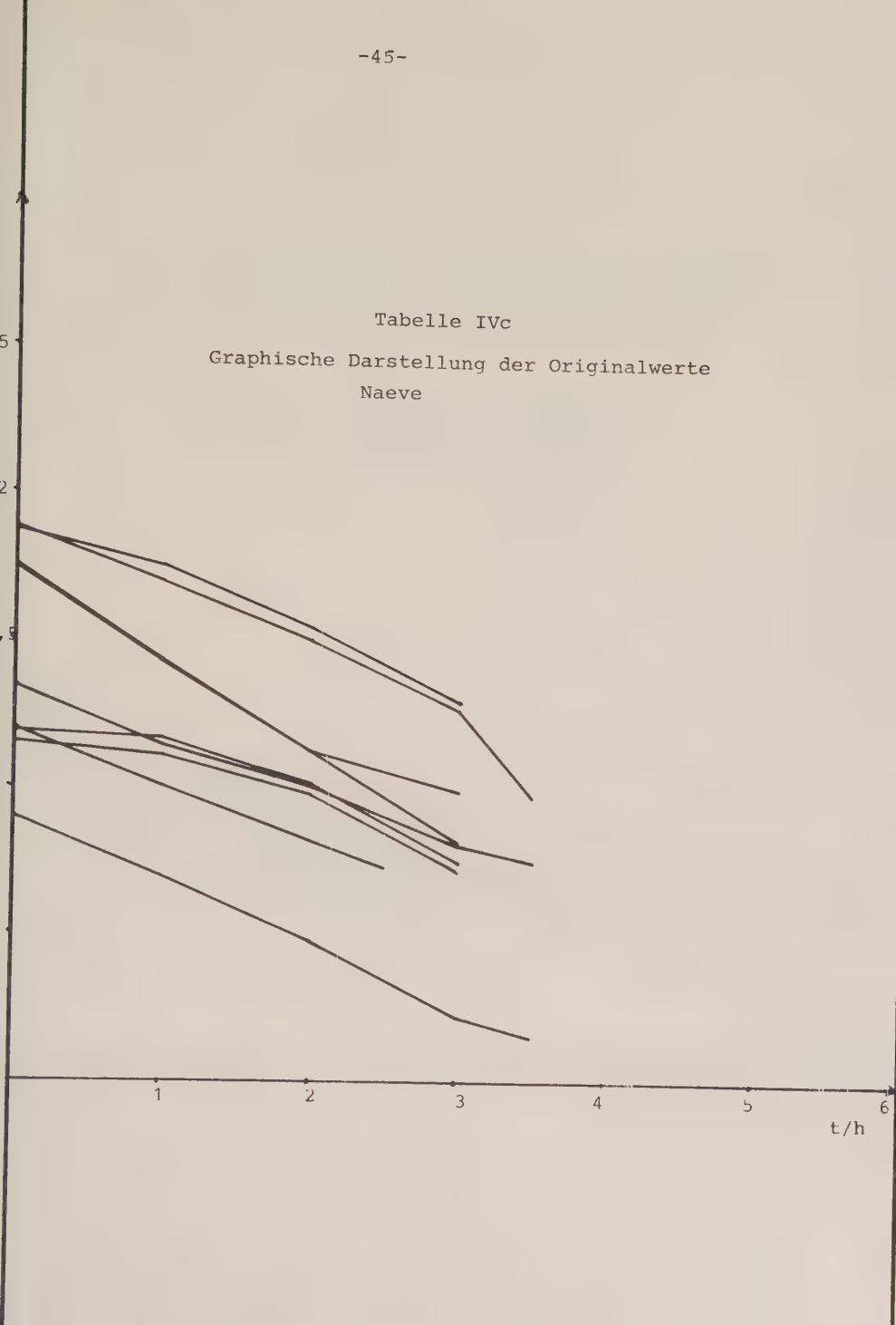


Tabelle Vc

Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in der Untersuchungsgruppe Naeve

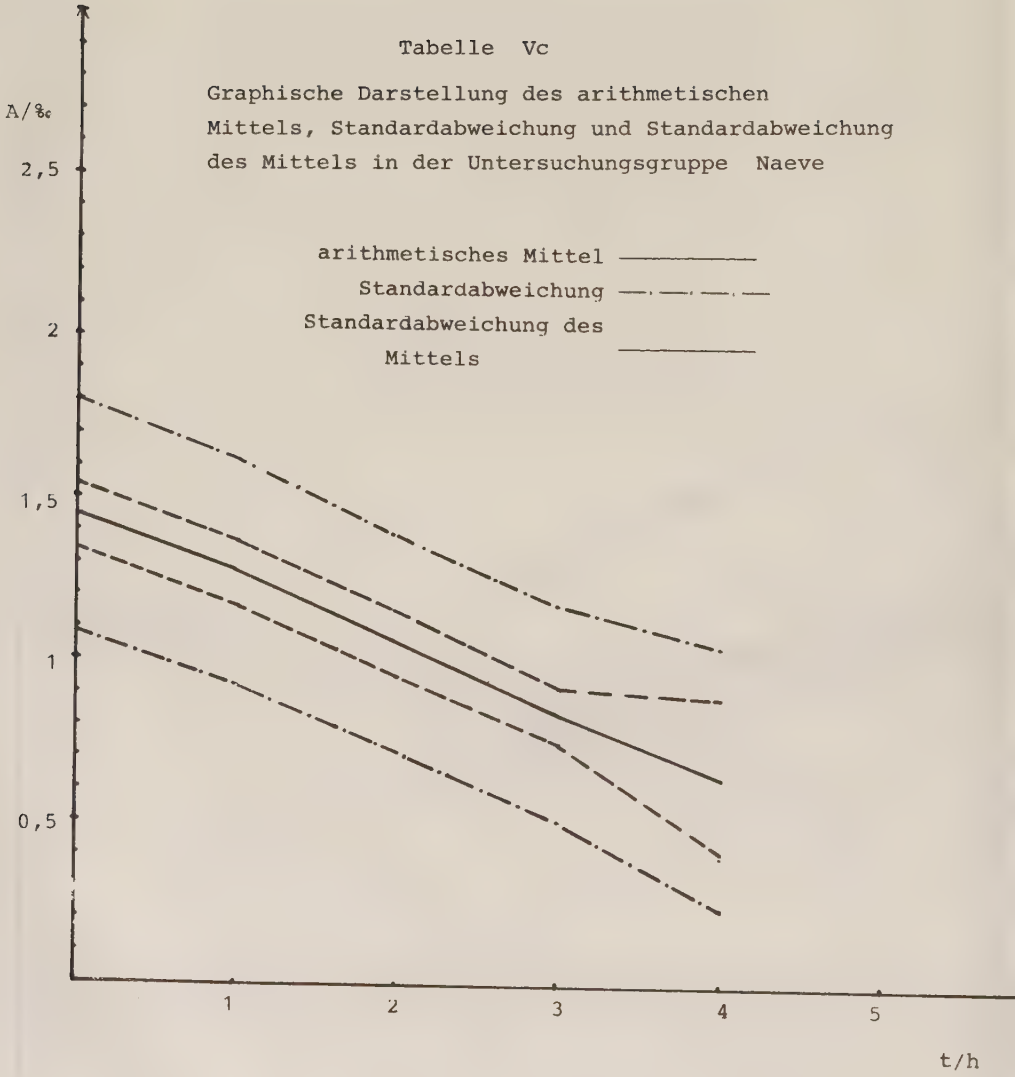


Tabelle IVd

Graphische Darstellung der Originalwerte

Leithoff - Würmeling

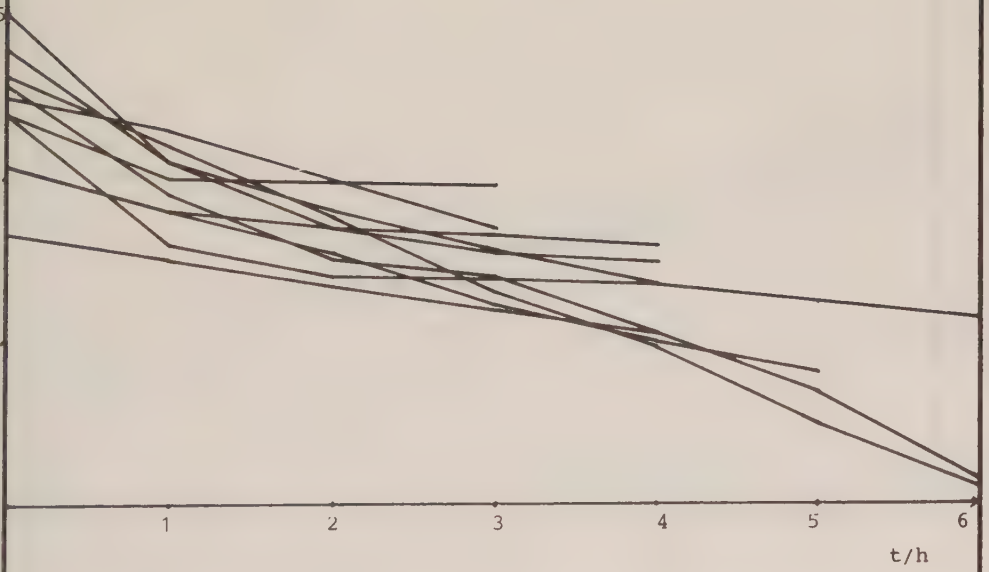


Tabelle Vd

Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in der Untersuchungsgruppe Leithoff - Würmeling

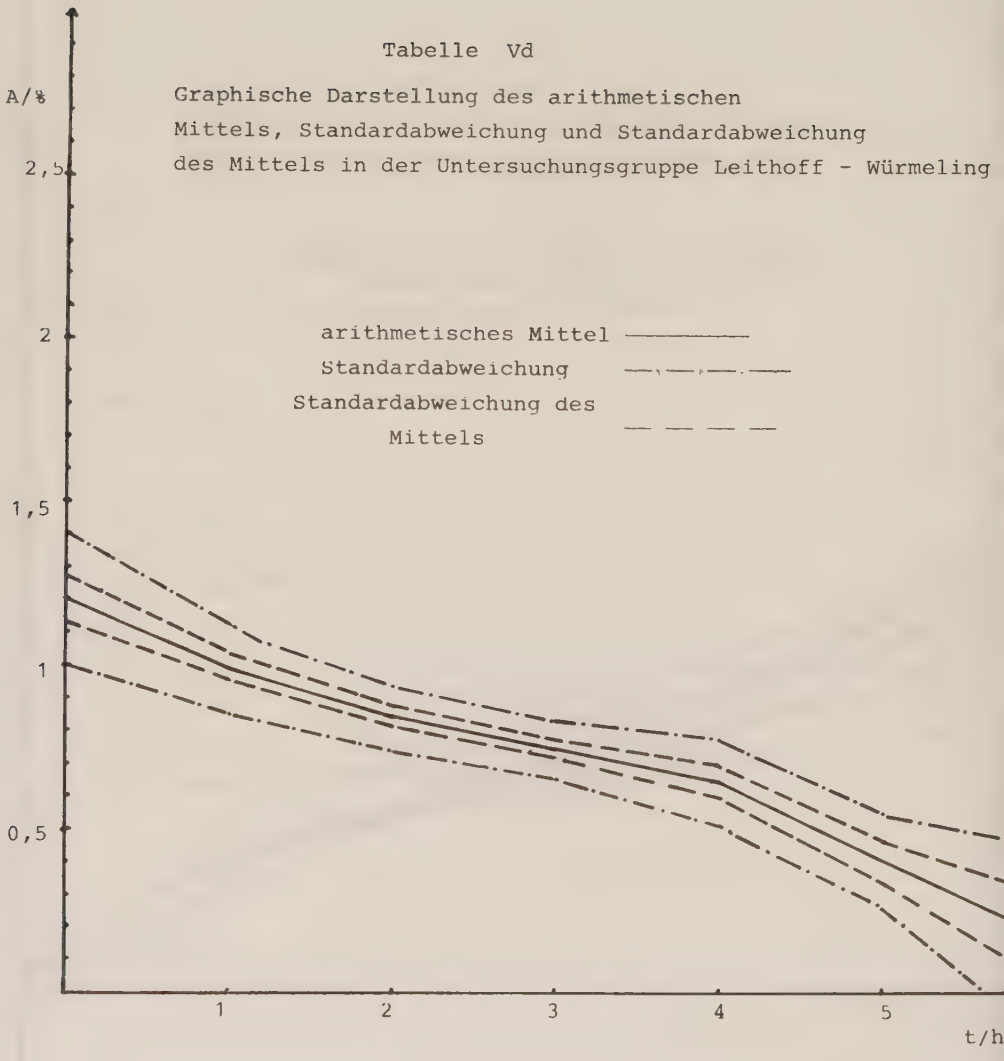


Tabelle IVe

Graphische Darstellung der Originalwerte

Brettl

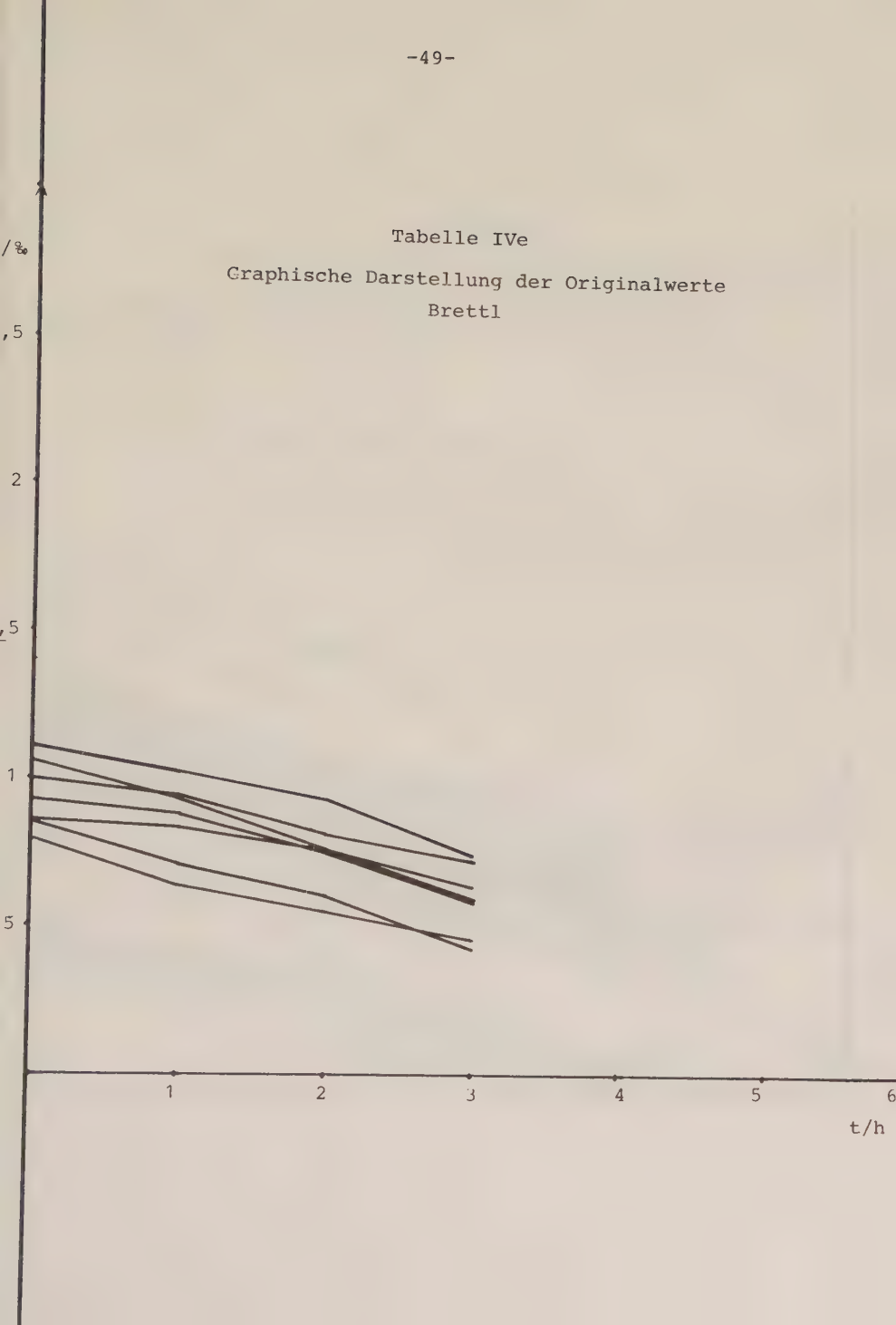


Tabelle V e

Graphische Darstellung des arithmetischen Mittels, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittels in der Untersuchungsgruppe Brettl

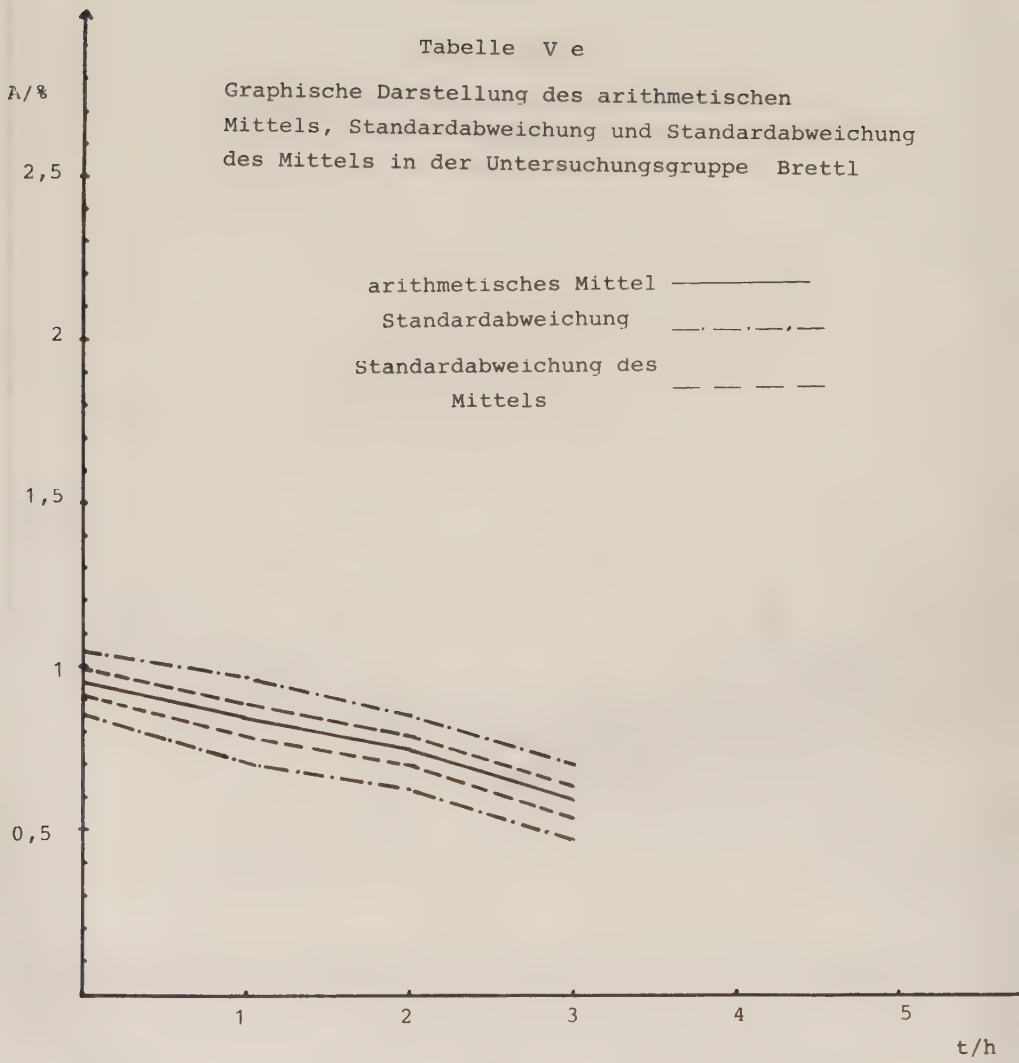


Tabelle VI.

Graphische Darstellung der Originalwerte gemeinsam

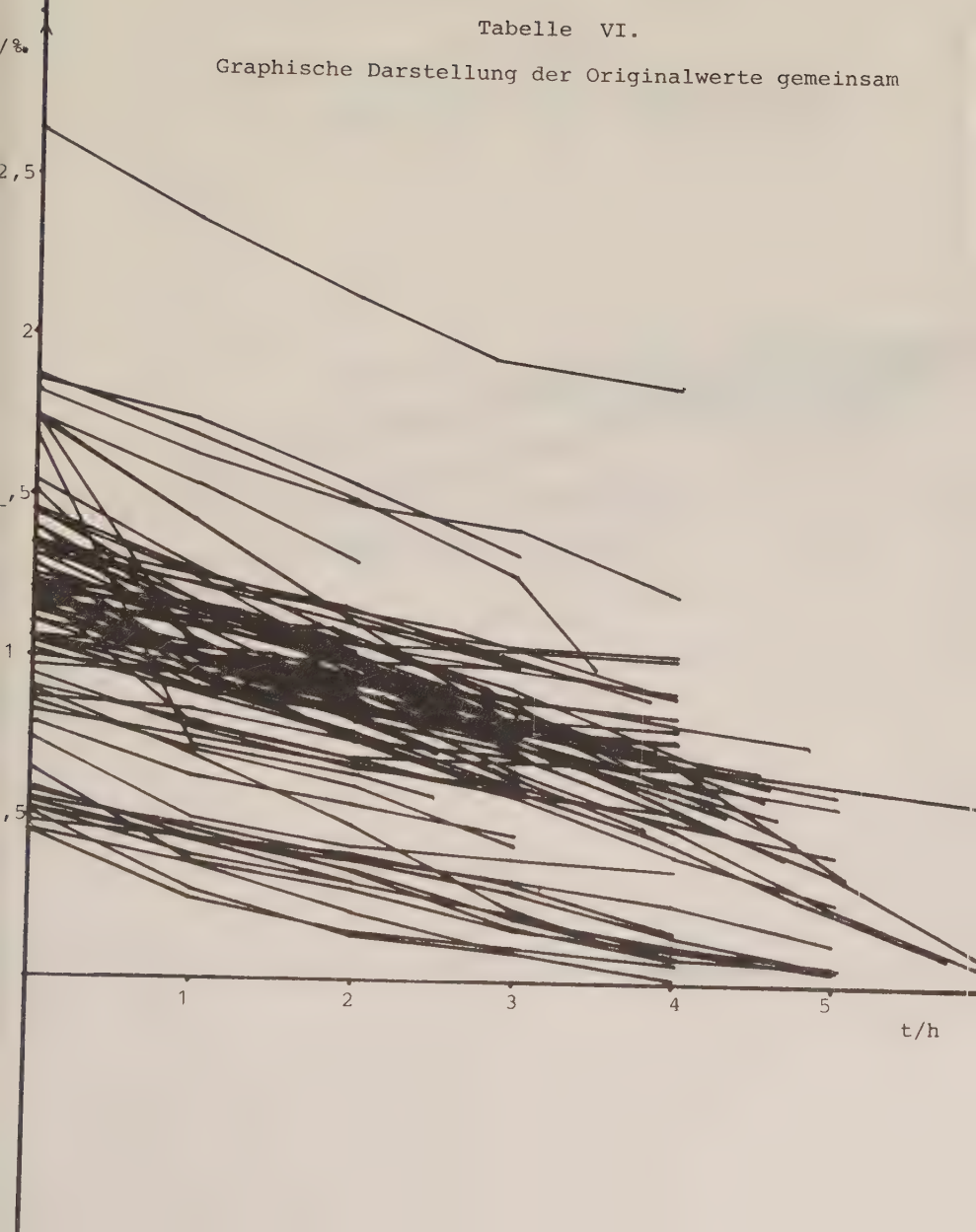


Tabelle VII.

Graphische Darstellung der Originalwerte interpoliert auf einen fiktiven Ausgangswert : 2 ‰

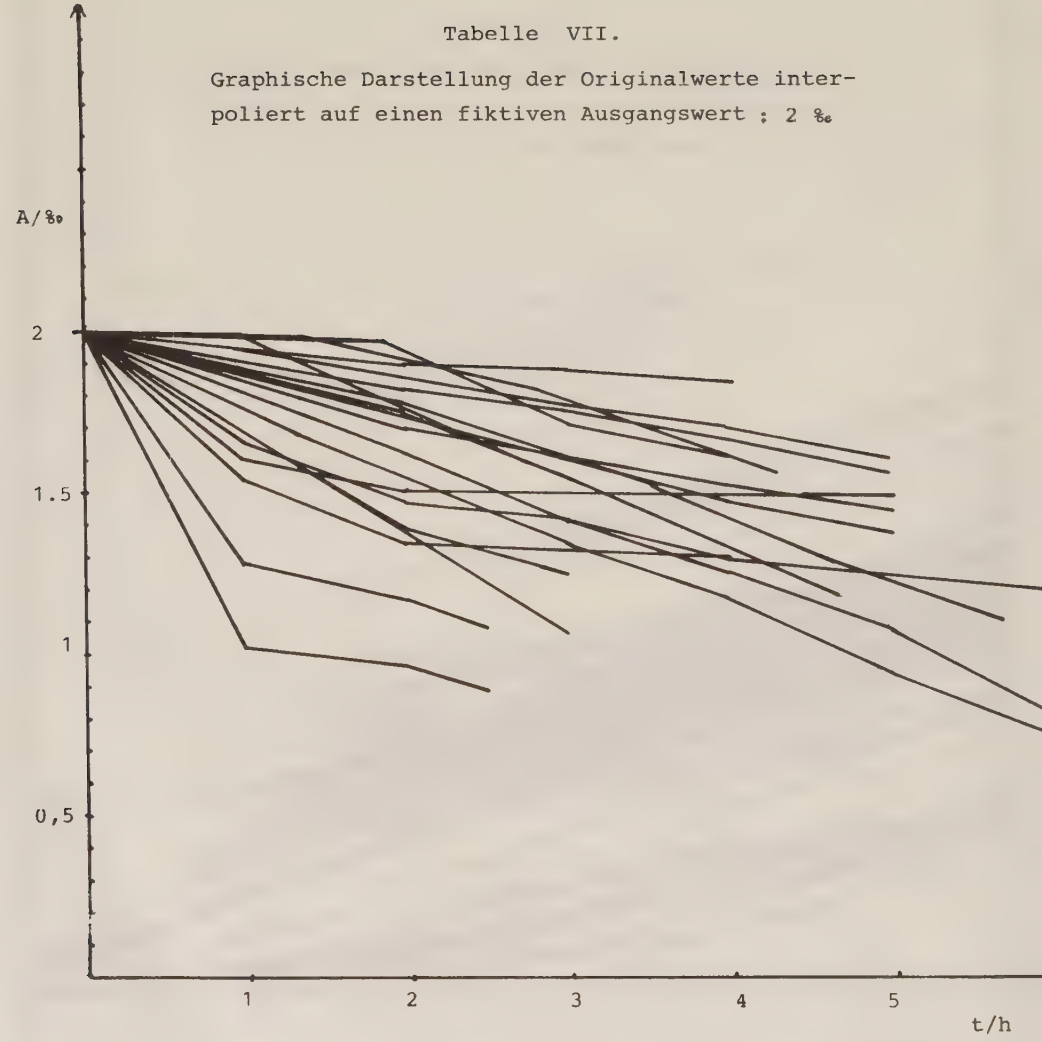


Tabelle VIII.

Mittleres $ß_{60}$, Varianz und Standardabweichung

| n<br>Versuchspersonen | Kontrollzeit nach dem Kulminationspunkt<br>h | Durchschnittliches $ß_{60}$/ ‰ | $s^2$<br>Varianz/ ‰ | s<br>Standardabweichung/ ‰ |
|---|---|---|---|---|
| 76<br>100% | 1 | 0,18 | 0,0218 | 0,1476 |
| 76<br>100% | 2 | 0,14 | 0,003538 | 0,05948 |
| 70<br>92% | 3 | 0,12 | 0,005397 | 0,07659 |
| 51<br>67% | 4 | 0,13 | 0,00345 | 0,0588 |
| 15<br>20% | 5 | 0,12 | 0,00616 | 0,07849 |
| 3<br>4% | 6 | 0,17 | 0,01265 | 0,11248 |

Tabelle IX.

Graphische Darstellung des mittleren $\beta_{60}$, dessen Varianz und Standardabweichung

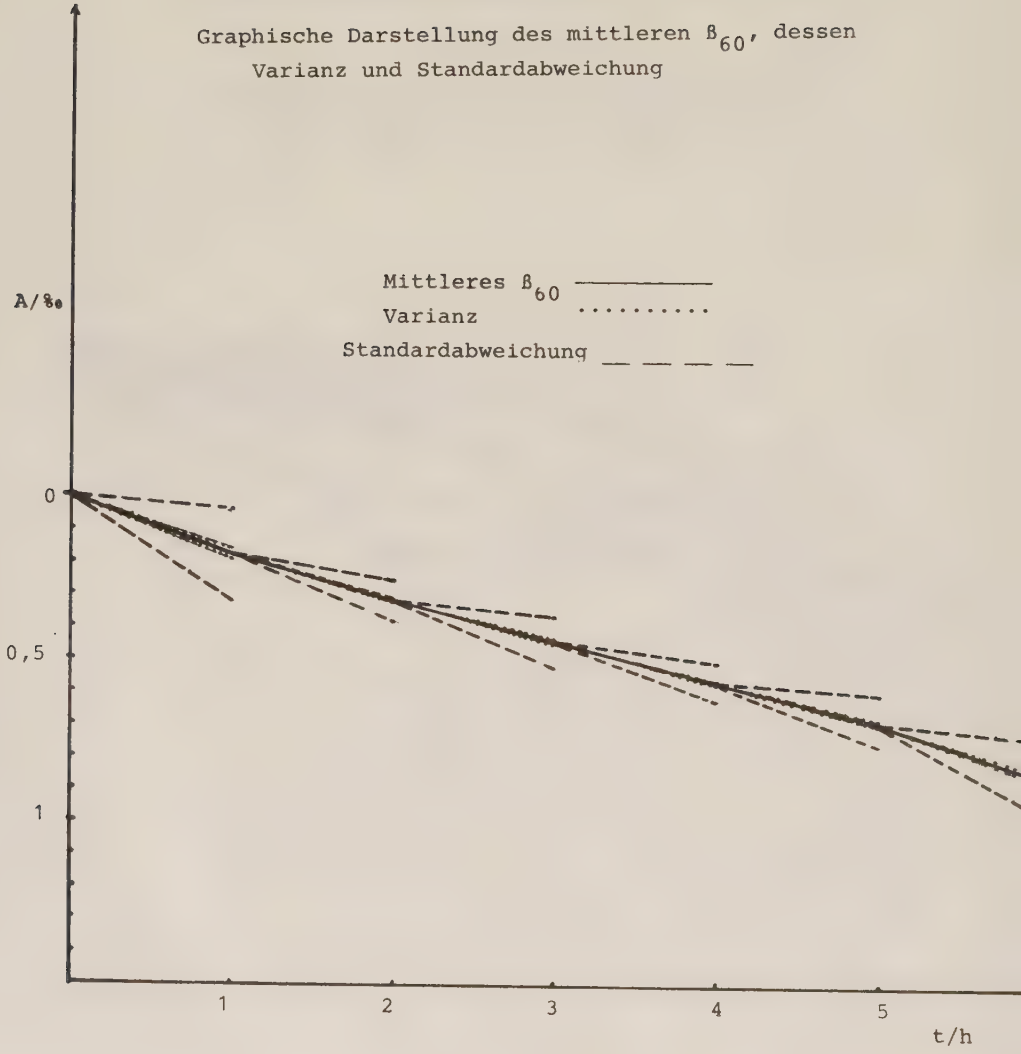


Tabelle X.

Graphische Darstellung der Regression erster Art
ohne "Sturztrunk" und nur "Sturztrunk"

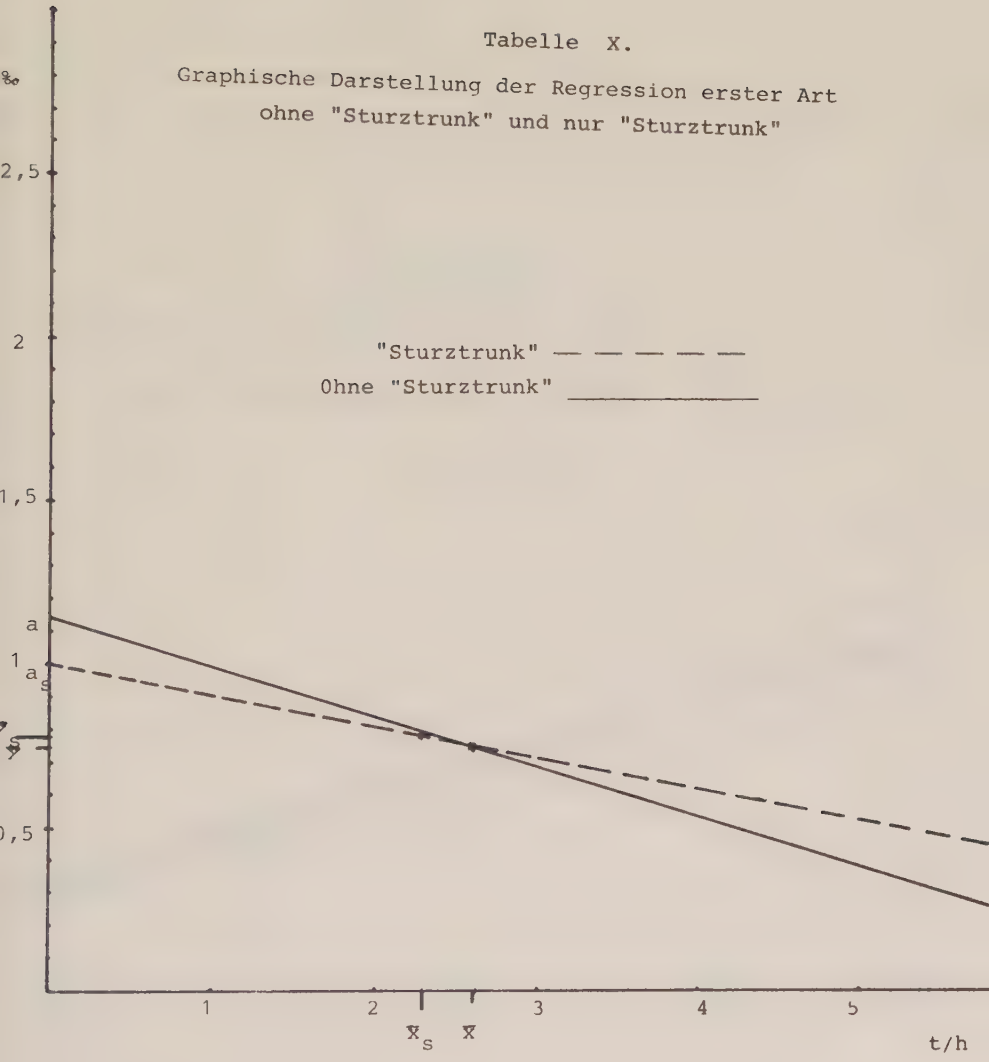


Tabelle XI.

Vergleich der graphischen Darstellung der Regression erster Art aller 5 Datenkollektive gemeinsam mit derjenigen der 5 Datenkollektive einzeln

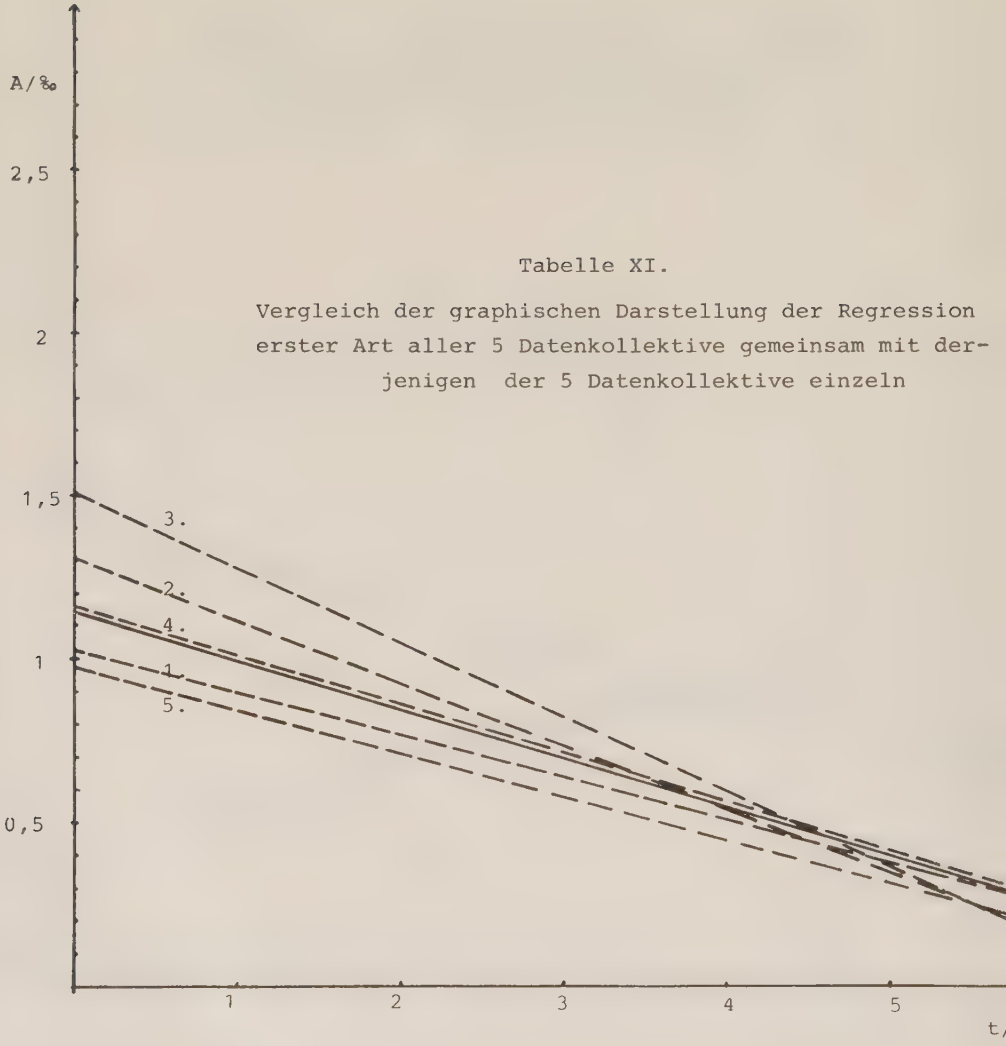


Tabelle XII.

Graphische Darstellung der Konfidenzbereiche der Mittel - und Einzelwerte der linearen Regression im 95%-tigen und 99%-tigen Sicherheitsbereich

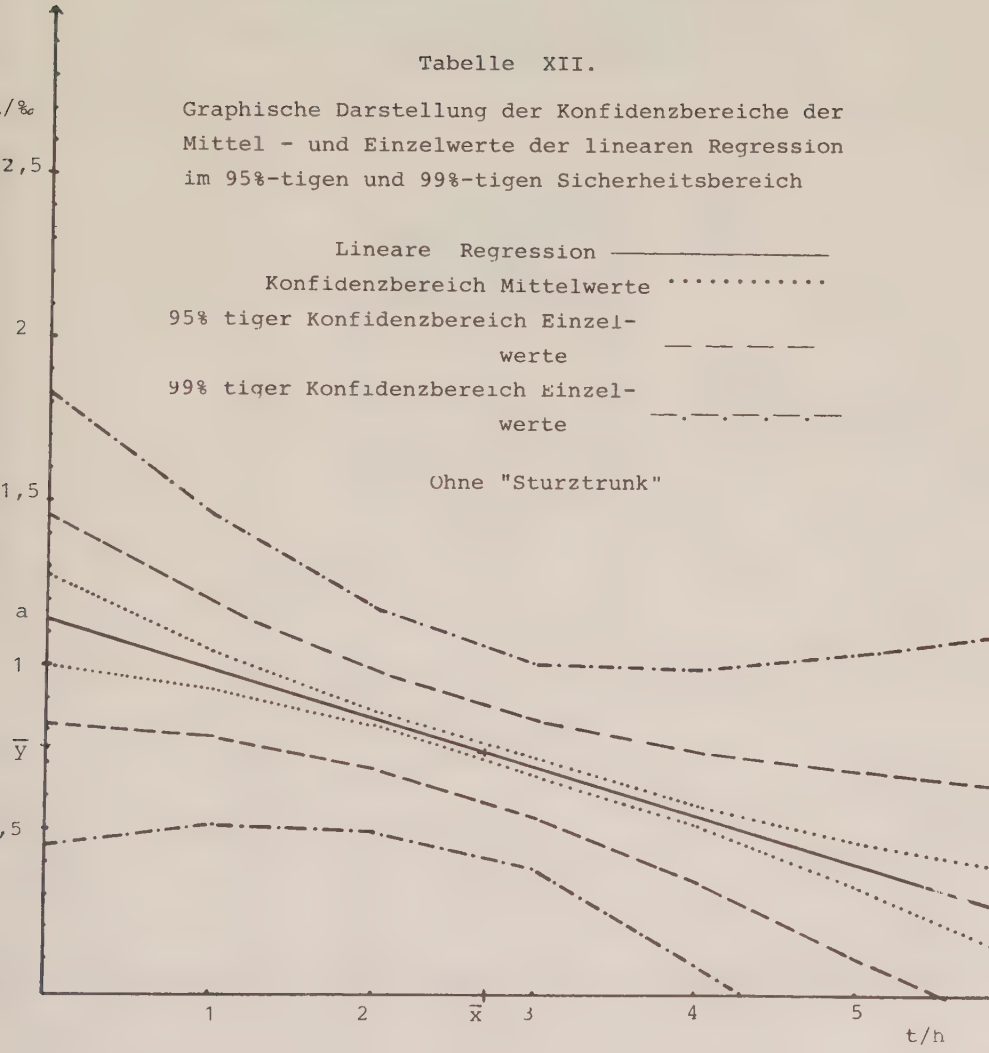


Tabelle XIII.

Graphische Darstellung der Konfidenzbereiche der Regressionsgeraden im 95%-tigen und 99%-tigen Sicherheitsbereich

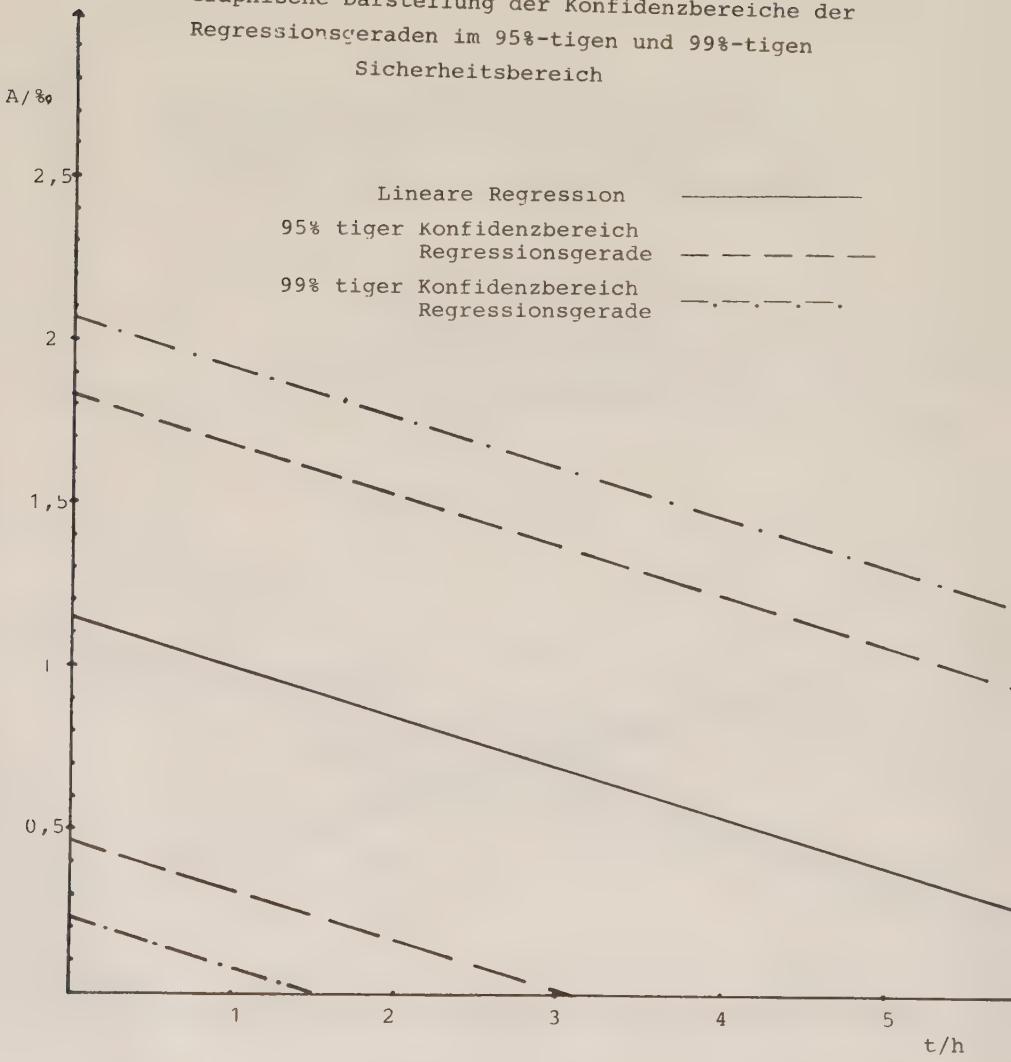


Tabelle XIV.

Berechnung des $^{*}B_{60}$ als arithmetisches Mittel aller vorhergehenden $B_{60}$- Werte

| Versuchs-person | Stunde (Anzahl der Versuchspersonen) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $^{1}$(76) | $^{2}$(76) | $^{3}$(70) | $^{4}$(51) | $^{5}$(15) | $^{6}$(3) |
| 1 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | | |
| 2 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,13 | 0,13 | |
| 3 | 0,18 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0.11 | |
| 4 | 0,12 | 0,12 | 0,10 | 0,o8 | | |
| 5 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | | |
| 6 | 0,18 | 0,14 | 0,12 | 0,11 | | |
| 7 | 0,15 | 0,13 | 0,11 | | | |
| 8 | 0,24 | 0,16 | 0,12 | 0,09 | | |
| 9 | 0,17 | 0,22 | 0,20 | 0,16 | | |
| 10 | 0,05 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | | |
| 11 | 0,18 | 0,17 | 0,14 | 0,15 | | |
| 12 | 0,26 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | | |
| 13 | 0,26 | 0,15 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | |
| 14 | 0,22 | 0,18 | 0,17 | 0,14 | | |
| 15 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,18 | 0,16 | |
| 16 | 0,97 | 0,51 | 0,40 | | | |
| 17 | 0,24 | 0,19 | | | | |
| 18 | 0,26 | 0,21 | | | | |
| 19 | 0,27 | 0,20 | | | | |
| 20 | 0,72 | 0,41 | 0,33 | | | |
| 21 | 0,29 | 0,20 | | | | |
| 22 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | | | |
| 23 | 0,19 | 0,21 | | | | |
| 24 | 0,17 | 0,15 | | | | |
| 25 | 0,16 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | | |
| 26 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | | |
| 27 | 0,11 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | |
| 28 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,13 | 0.10 | |
| 29 | 0,23 | 0,18 | 0,14 | 0,12 | | |
| 30 | 0,o8 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | |
| 31 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | |
| 32 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | | |

| Versuchs-person | STUNDE 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 0,28 | 0,18 | 0,16 | 0,13 | 0,12 | |
| 34 | 0,20 | 0,15 | 0,11 | 0,10 | | |
| 35 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,13 | | |
| 36 | 0,09 | 0,09 | 0,11 | 0,11 | | |
| 37 | 0,25 | 0,18 | 0,14 | 0,14 | | |
| 38 | 0,03 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | | |
| 39 | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | |
| 40 | 0,14 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | | |
| 41 | 0,02 | 0,02 | 0,07 | 0,10 | | |
| 42 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,13 | | |
| 43 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | | |
| 44 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | | |
| 45 | 0,06 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | | |
| 46 | 0,17 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | | |
| 47 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,10 | | |
| 48 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | | |
| 49 | 0,01 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | | |
| 50 | 0,36 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,17 | |
| 51 | 0,20 | 0,20 | 0,19 | | | |
| 52 | 0,20 | 0,21 | 0,22 | 0,20 | | |
| 53 | 0,17 | 0,19 | 0,20 | (0,29) | | |
| 54 | 0,11 | 0,16 | 0,19 | | | |
| 55 | 0,32 | 0,32 | 0,31 | | | |
| 56 | o,04 | 0,09 | 0,15 | | | |
| 57 | 0,19 | 0,17 | 0,18 | 0,16 | | |
| 58 | 0,32 | 0,31 | 0,25 | | | |
| 59 | 0,02 | 0,09 | 0,15 | | | |
| 60 | 0,10 | 0,13 | 0,13 | | | |
| 61 | 0,20 | 0,11 | 0,07 | | | |
| 62 | 0,46 | 0,33 | 0,22 | 0,18 | | |
| 63 | 0,40 | 0,25 | 0,17 | 0,13 | | |
| 64 | 0,14 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | | |
| 65 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | |
| 66 | 0,14 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,13 | |
| 67 | 0,35 | 0,25 | 0,21 | 0,18 | 0,15 | 0,14 |
| 68 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |

| Versuchs-person | STUNDE 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 | o,34 | 0,27 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,20 |
| 70 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | | | |
| 71 | 0,05 | 0,09 | 0,11 | | | |
| 72 | 0,02 | 0,06 | 0,09 | | | |
| 73 | 0,15 | 0,13 | 0,14 | | | |
| 74 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | | | |
| 75 | 0,05 | 0,09 | 0,09 | | | |
| 76 | 0,15 | 0,12 | 0,11 | | | |

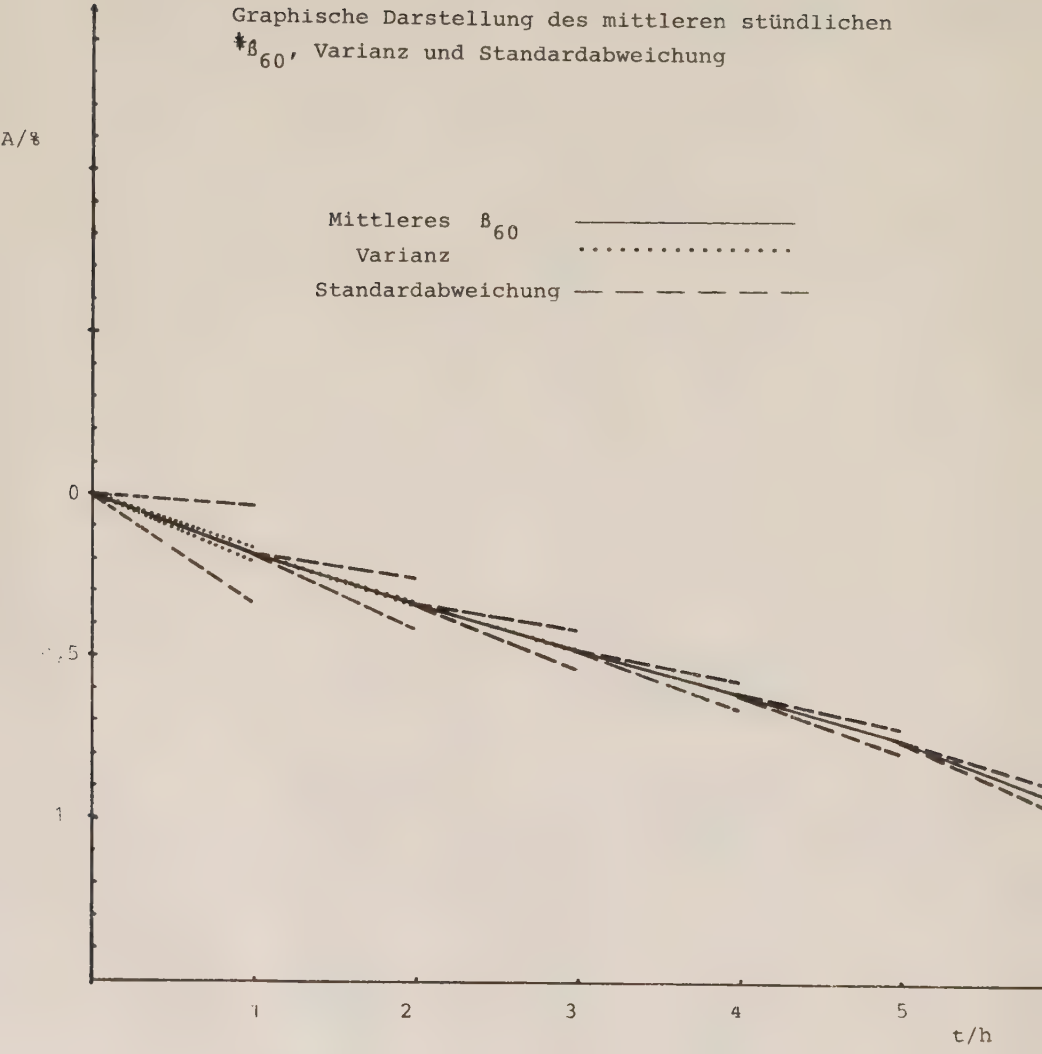
Tabelle XV.

Mittleres stündliches $^{*}\beta_{60}$, Varianz und Standardabweichung

| Stunde des Alk.-abfalls | Mittelwert des Alkoholabfalls ‰/h | Varianz ‰ | Standardab-weichung ‰ |
|---|---|---|---|
| 1 | o,1805 | 0,0218 | 0,1476 |
| 2 | 0,1536 | 0,0067893 | 0,08239 |
| 3 | 0,1425 | 0,0040739 | 0,063826 |
| 4 | 0,1282 | 0,00187 | 0,04325 |
| 5 | 0,134 | 0,001471 | 0,03836 |
| 6 | 0,1833 | 0,00145 | 0,0381 |

Tabelle XVI.

Graphische Darstellung des mittleren stündlichen $\beta_{60}$, Varianz und Standardabweichung



## G. LITERATUR

I. Brettl : Daten aus dem Archiv des Zentrums der Rechtsmedizin, Goethe Universität, Frankfurt/Main 1975

II. Forster, B. G. Schulz und H. Stark: Untersuchung über Blutalkoholabbau und seine forensische Bewertung. Blutalkohol 1, 1, 1961

III. Freudenberg, K. und W. Kraukland : Über Abhängigkeit der Blutalkoholkonzentration und Trinkmenge, Alter, Gewicht und Nahrungskarenz. Blutalkohol 2, 293, 1964

IV. Grüner, O. : Über den Verlauf der Blutalkoholkurve bei Coffeingabe. Blutalkohol 3, 189, 1965

V. Grüner, O. : Zur BAK- Rückrechnung. Blutalkohol 8, 207, 1971

VI. Köhler, M. : Über die Richtigkeit der Rückrechnung auf Blutalkoholtatzeitkonzentrationen in der postresorptiven Phase. Diss. Marburg 1974

VII. Knüpling, H. : Schematische oder differenzierte Rückrechnung von Blutalkoholwerten. Blutalkohol 6, 413, 1969

Literatur

VIII. Kürzinger, R. : Rückrechnung auf den Tatzeitpunkt bei Trunkenheitsdelkten. Deutsches Gesundheitswesen, 16, 1823, 1961

IX. Leithoff,H. Würmeling und S. Chan: Aufstellung von Blutalkoholkurven mit der Ultramikro- ADH- Methode. Zeitschrift für gerichtliche Medizin, 57, 1966

X. Lundt, P. und E. Jahn : Gutachten des Bundesgesundheitsamtes zur Frage Alkohol bei Verkehrsstraftaten. Bad Godesberg 1966

XI. Mc George, Woodside : Verbrechen unter Alkoholeinfluß. Zeitschrift für gerichtliche Medizin, 289, 1963/64

XII. Naeve, W. : Eine Dokumentation zur Frage der Rückrechnung. Tetzlaff, 1973

XIII. Ponsold, A. : Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 3, Stuttgart, Thieme 1967

XIV. Ponsold, A. und H.J. Heite : Statistische Untersuchung über die Höhe des Blutalkoholabfallwertes im Hinblick auf die Rückrechnung. Zeitschrift für gerichtliche Medizin, 50, 228, 1960

Literatur

XV. Schneider, A. : Zurechnungsfähigkeit und Promille. Oberlandesgericht Hamm, Blutalkohol, 10, 165, 1965

XVI. Schweitzer, H. : Statistische Untersuchungen zur Blutalkoholelimination an 1512 Doppelblutentnahmen. Blutalkohol 5, 73, 1968

XVII. Seib, H. : Bilanz des Kampfes gegen Alkohol im Verkehr. Blutalkohol 1, 1974

XVIII. Seib, H. : Blutuntersuchungen bei Kriminalstraftätern. Blutalkohol 2, 1974

XIX. Steigleder, E. : Statistische Dokumentation gerichtsmedizinischer Blutalkoholbefunde in Schleswig. Blutalkohol 5, 499, 1968

XX. Steigleder, E. und R. Wille : Zur Frage der Rückrechnung von niedrigen Blutalkoholwerten. Blutalkohol 3, 419, 1966

XXI. Szuchowsky, S. : Suicid und Alkohol. Zeitschrift für gerichtliche Medizin 55,67, 1964

XXII. Zink, P. und G. Reinhardt : Über die Ermittlung der Tatzeitblutalkoholkonzentration bei noch nicht abgeschlossener Resorption. Blutalkohol 6, 1972

# Lebenslauf

Als Sohn des Dr.med. Fritz Hoffmann und seiner Ehefrau, der Doktorandin der Naturwissenschaften, Jutta Hoffmann, geb. Meister, wurde ich als erstes Kind (Schwester Karin 1951) am 30. Dezember 1947 in Marburg/Lahn geboren. Eingeschult wurde ich Ostern 1954 in Bad Orb. Nach drei Monaten zogen wir nach Frankfurt/Main. 1959 besuchte ich dann nach längerer Krankheit die Mittelschule in Sprendlingen. Erst 1966 konnte ich nach einem mehrmonatigen Kuraufenthalt die Prüfung der mittleren Reife ablegen. Anschließend besuchte ich das Ricarda- Huch- Gymnasium in Sprendlingen. 1967 trat ich eine Lehrstelle in dem Zahntechniklabor Lang in Neu- Isenburg an. Wegen einer Lungenerkrankung mußte ich 1968 die Lehre unterbrechen und besuchte ab 1969 die Ernst- Reuter- Schule zu Frankfurt/Main, in der ich 1971 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1971/72 begann ich das Studium der Zahnheilkunde in Marburg/Lahn. Im September 1972 bestand ich das Vorphysikum und im März 1974 die zahnärztliche Vorprüfung. Nach 5 klinischen Semestern, die ich ohne Unterbrechung an der Philipps- Universität studierte, schloß ich im Dezember 1976 hier auch das Staatsexamen ab.

Von Januar 1977 bis Februar 1978 war ich bei einem niedergelassenen Kassenzahnarzt in Gladenbach bei Marburg tätig. Seit dem 1. Februar 1978 bin ich als wissenschaftlicher Assistent in der Klinik für Zahn-Mund- und Kieferheilkunde der Philipps- Universität, Abteilung Vorklinik, bei Professor Dr. Lehmann beschäftigt.

Horst Hoffmann
Albert- Schweitzerstr. 26
3553 Cölbe

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

In Marburg: Amon, Baltzer, Bernhardt, Bode, Braasch, Castenholz, Dimroth, Friedrich, Golenhofen, Haberich, Hennis, Hering, Heuser, Jahnke, Karlson, Koecke, Koranski, Lange, Lehmann, Maroske, Niemeyer, Petry, Pfütz, Rohen, Rupec, Schachtschabel, Schienbein, Schiff, Schmid, Schmidt, Schmitz- Moormann, Schnell, Schulte- Hermann, Seifart, Sekeris, Thoenes, Wesemann, Wiegandt.